

UNIVERSIDAD DE MATANZAS  
Facultad de Ciencias Técnicas  
Departamento de Informática



**Trabajo para optar por el título de Ingeniería Informática**

**SISTEMA PARA LA GESTIÓN DEL PLAN DE CAPACITACIÓN DE LA  
EMPRESA DE PERFORACIÓN Y REPARACIÓN CAPITAL DE POZOS DE  
PETRÓLEO Y GAS**

**Autor:** Luis Alberto Peña Daniel

**Tutores:** MSc. Emma R. Rizo Rizo

Ing. Yandy Rojas Barrios

**Matanzas, 2019**

Declaración de autoría

Declaro ser el único autor de este trabajo y autorizo al Departamento de Informática de la Universidad de Matanzas a hacer uso del mismo.

Para que así conste firmo la presente a los \_\_\_\_ días del mes de mayo de 2019.

Firma del Autor

---

Luis Alberto Peña Daniel

## Pensamiento

*Sí desde pequeño nos enseñaran a luchar por nuestros sueños y no por calificaciones. En el futuro trabajaríamos por lo que nos hace feliz y no por quíncenas.*

**Anónimo.**

# Dedicatoria

*A Alyssa Camila Peña Guzmán...*

# Agradecimientos

Creo que es imposible dedicar sólo una pequeña parte de este documento para mostrar mis más profundos y sinceros agradecimientos a todos aquellos que a lo largo de seis años no han perdido su fe en mí, creo, en todo caso, que, si dejo esta sección en blanco, dejaré paso a otras futuras investigaciones...

Le agradezco a mi madre que siempre me apoyó y a mi familia con la cual pude contar a tiempo completo. A los trabajadores de los equipos de intervención a pozos de la División de Ensayo, en especial al SR#5 y al equipo de SIC con quienes conviví en el marco de una familia.

A Toto, Adrián, Josiel y Migue, de la Planta de Lodo que en esta última etapa me han brindado una amistad incomparable, así como toda su comprensión y apoyo emocional.

Al grupo de teatro VISADOS de la Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos, quienes no han dejado de estar presentes.

A Yandy Rojas que más que un maestro y amigo se ha convertido en un hermano, un padre, un ídolo... a ti te agradezco sobre todo tu paciencia.

Al departamento de informática de EMPERCAP quienes todo el tiempo me hicieron sentir como en casa, a Arelys, Anabel, Migue, Goyo, Rey, Arian, Jandy, Daniel, a todos muchas gracias por su apoyo y consejos.

A todos los trabajadores de las oficinas que día a día me preguntaban por mis estudios y mis avances.

A Ayleen Villalonga, de la cual debo añadir que no he visto cliente más decidida ni trabajador tan competente en su área.

A mi esposa e hija que han sido el motor de todos mis logros.

Para el resto de mis amigos, los que han estado y los que no, los que han intervenido y los que no, para todos, un gran agradecimiento de corazón.

Los que no he mencionado los dejaré para futuras presentaciones.

## Resumen

La Empresa de Perforación y Reparación Capital de Pozos de Petróleo y Gas, como sus siglas indican, EMPERCAP, se caracteriza por la profesionalidad y prioridad del capital humano, mostrando un notable interés en la superación de todos sus trabajadores. La Dirección de Recursos Humanos y, específicamente, el Departamento de Capacitación es el máximo responsable en el proceso de adquisición de competencias y elaboración del Plan de Capacitación. Al no contar con una herramienta ágil que los apoye en sus tareas, se hace lenta y costosa la gestión de las necesidades de competencias. Atendiendo este problema se desarrolló un sistema informático que apoye y agilice la gestión de la capacitación. Basándose en la metodología de desarrollo de software Programación Extrema se obtuvo un proyecto que se ajusta a las características y necesidades del cliente. El lenguaje de programación utilizado fue C#, en una aplicación desktop, utilizando como plataforma de desarrollo Visual Studio.

## Summary

The Empresa de Perforación y Reparación Capital de Pozos de Petróleo y Gas, as its acronym indicates, EMPERCAP, is characterized by the professionalism and priority of human capital, showing a remarkable interest in advanced professional all its workers. The Human Resources Management and, specifically, the Capacitation Department is the most responsible in the process of acquiring competences and making of the Capacitation Plan. By not having an agile tool that supports them in their tasks, the management of competency needs becomes slow and costly. In response to this problem, a computer system was developed to support and expedite the management of the capacitation. Based on the methodology of software development eXtreme Programming was obtained a project that corresponds with the characteristics and needs of the client. The programming language used was C #, in a desktop application, using Visual Studio as a framework.

## Índice

Introducción .....	11
Capítulo I: Marco teórico referencial.....	15
I.1.- Caracterización de la Empresa de Perforación y Reparación Capital de Pozos de Petróleo y Gas. ....	15
I.2.- Estado de la práctica. ....	19
I.3.- Análisis crítico del flujo actual de los procesos. ....	20
I.4.- Fundamentación teórica. ....	20
I.4.1.-Antecedentes del trabajo.....	21
I.4.2.- Antecedentes nacionales .....	21
I.4.3.-Antecedentes internacionales .....	21
I.5.- Resultados esperados.....	22
I.6.- Métodos de Investigación. ....	22
I.6.1.- Métodos teóricos empleados.....	23
I.6.2.- Métodos empíricos empleados.....	23
I.7.- Fundamentación de la tecnología utilizada. ....	23
I.7.1.- Programación extrema. ....	25
I.7.2.- Las Historias de Usuario. ....	26
I.7.3.- Roles XP.....	26
I.7.4.- Proceso XP. ....	27
I.7.5.- Prácticas XP. ....	27
I.8.- Aplicaciones de Escritorio.....	29
I.8.1.- Características de las Aplicaciones de Escritorio. ....	30
I.9.- Patrón de arquitectónico: Modelo Vista Controlador. ....	31
I.10.- Entity Framework y Object Relational Mapping. ....	31
I.11.- Tecnologías, herramientas y lenguajes de desarrollo. ....	32
I.11.1.- Visual Studio 2017. ....	32
I.11.2.- Microsoft SQL Server 2016. ....	33
I.11.3.- C#. ....	34
I.12.- Principales licencias empleadas. ....	34
I.13.- Conclusiones parciales del Capítulo I. ....	35

Capítulo II: Análisis, diseño e implementación de la aplicación informática.....	36
II.1.- Descripción de la solución. ....	36
II.2.- Etapa de Planificación. ....	37
II.3.- Roles XP. ....	37
II.4.- Historias de Usuario. ....	37
II.4.1.- Descripción de las Historias de Usuario. ....	38
II.5.-Tareas de ingeniería.....	44
II.6.- Etapa de diseño ....	51
II.6.1.-Prototipo de la interfaz. ....	51
II.6.2.-Modelo físico de la base de datos. ....	53
II.7.-Conclusiones parciales del Capítulo II.....	54
Capítulo III: Pruebas a la aplicación Desktop para la Gestión de la Capacitación de los trabajadores de EMPERCAP.....	56
III.1.-Pruebas al software.....	56
III.2.-Pruebas de Aceptación ....	57
III.3.-Análisis de los resultados obtenidos en las pruebas.....	60
III.4.-Conclusiones parciales del Capítulo III.....	60
Conclusiones .....	61
La capacitación del potencial humano permite garantizar su formación continua encaminada a lograr cohesión, eficiencia y competencia, en las organizaciones. Las competencias laborales son el marco de referencia para comparar los resultados de la evaluación del potencial y del desempeño de los individuos en función del logro de los objetivos de la organización. ....	61
Recomendaciones .....	62
• Agregarle nuevos reportes y funcionalidades que sean de interés para los usuarios que interactúen con la aplicación. ....	62
• Extender la propuesta y conseguir abarcar otros campos de gestión de procesos. ....	62
• Automatizar otros subprocesos de la actividad de capacitación.....	62
• Intercambio entre especialistas de las áreas y programadores para futuros diseños y desarrollo de herramientas informáticas que automaticen el trabajo en el Departamento de Capacitación. ....	62
Bibliografía.....	63
Anexos.....	65
Anexo 1. Estimación de esfuerzo, costo y tiempo de desarrollo del proyecto. ....	65

Anexo 2. Etapas de la metodología XP. ....	66
Anexo 3. Planificación detallada de las Historias de Usuarios .....	67
Anexo 4 Planificación de las tareas de ingeniería.....	73
Anexo 5 Pruebas de Aceptación.....	90
Glosario de términos.....	96

# Introducción

---

Una sociedad que aplique la informatización en todas sus esferas será más eficaz, eficiente y competitiva. Para los países subdesarrollados resulta un reto el logro de este propósito, ya que su problemática fundamental está en lograr la supervivencia de sus pueblos. La Informatización de la Sociedad es el proceso de utilización ordenada y masiva de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la vida cotidiana, para satisfacer las necesidades de todas las esferas de la sociedad, en su esfuerzo por lograr cada vez más eficacia y eficiencia en todos los procesos y por consiguiente mayor generación de riqueza y aumento en la calidad de vida de los ciudadanos.

Las empresas estatales cubanas, cuentan con un mapa de procesos estratégicos en aras de cumplir con los objetivos propuestos por las propias instituciones y la Empresa de Perforación y Reparación Capital de Pozos de Petróleo y Gas (en lo adelante por sus siglas EMPERCAP) no es una excepción de este flujo de procesos cuando su principal objeto empresarial es brindar una variedad de servicios a pozos a clientes de gran magnitud y este, quede satisfecho con los resultados al concluir las operaciones. Es de gran interés para el centro poder contar con un personal calificado que sea capaz de desarrollarse y enfrentar el entorno en el que efectúan sus actividades laborales, así que se hace ahínco en la gestión de la adquisición y desarrollo de competencias, denominado Determinación de las Necesidades de Competencias (DNC) de cada trabajador.

La DNC es la primera actividad del proceso de capacitación, proporcionando valiosa información para seleccionar las acciones a proponer en el Plan de Capacitación, precisando los resultados a los que se desea llegar (es un proceso de investigación).

Las necesidades de capacitación se entienden por la diferencia entre los estándares de ejecución de un puesto de trabajo y el desempeño real de cada trabajador, siempre y cuando tal discrepancia obedezca a la falta de conocimientos, habilidades laborales y actitudes.

La capacitación y desarrollo es un proceso continuo que comienza desde el momento mismo de inserción de los trabajadores a la organización, basándose en la preparación, la experiencia y el conocimiento de cada uno de sus trabajadores y los intereses específicos de la empresa para el logro del mejor desempeño de su capital humano, para ello la empresa tiene concebida múltiples acciones de capacitación encaminadas a dar respuestas a las necesidades de capacitación de los recursos humanos.

Los jefes son los máximos responsables de la preparación de sus subordinados, de asegurar la transferencia efectiva de los conocimientos adquiridos al desempeño del puesto de trabajo y lograr el impacto de la capacitación en los resultados de su organización. Una vez concluido el proceso de Evaluación del Desempeño por Competencias y definidas las acciones formativas que se derivan de este, se procede a la confección del Plan de Capacitación. El plan abarcará las categorías ocupacionales de la entidad referidas a administrativos, técnicos, operarios y de servicio, se realiza basándose en los resultados obtenidos en la Evaluación del Desempeño por Competencias partiendo de las matrices de competencias, este plan se elabora en el primer trimestre del año. Los Jefes inmediatos de los trabajadores de las diferentes áreas elaboran el Plan individual de desarrollo o adquisición de competencias, donde se relacionan las brechas por competencias y las necesidades de desarrollo así como las acciones específicas a desarrollar y el tipo de acción. El plan debe quedar debidamente firmado por el jefe inmediato y el trabajador.

En abril se realiza la primera propuesta que será aprobada por los directivos responsables; este plan será revisado nuevamente en el mes de noviembre y entonces pasará a ser el Plan de Capacitación que será utilizado en el próximo año.

Todo este proceso de elaboración del Plan de Capacitación se realiza de forma manual, auxiliándose de la herramienta Excel. La propia institución es responsable de la capacitación de sus recursos humanos. Este proceso aún no es todo lo efectivo que se requiere pues persisten dificultades: gran volumen de información a procesar, demora en la consolidación y procesamiento de la misma e incremento del margen de cometer errores en el análisis.

Lo antes expuesto sustenta el siguiente **problema científico**: ¿Cómo garantizar una aplicación que permita agilizar, disminuir y/o erradicar el margen de errores durante el proceso de elaboración del Plan de Capacitación de EMPERCAP?

La **hipótesis** que surge es que: si se desarrolla una herramienta informática, entonces se agilizará, disminuirá y/o erradicará los errores durante el proceso de elaboración del Plan de Capacitación en EMPERCAP.

Para el logro de una solución a este problema, se propuso los siguientes objetivos generales y específicos.

El **objetivo general** de la investigación es desarrollar una aplicación informática para la gestión del proceso de elaboración del plan de Capacitación de EMPERCAP.

Los **objetivos específicos** son:

1. Recopilar los diferentes referentes teóricos sobre el proceso de elaboración del Plan de Capacitación de EMPERCAP.
2. Realizar un análisis de las tendencias tecnológicas para la realización de la aplicación de escritorio para la gestión del Plan de Capacitación de EMPERCAP.
3. Implementar una propuesta de aplicación de escritorio para la gestión del Plan de Capacitación de EMPERCAP.
4. Realizar pruebas a la aplicación de escritorio para la gestión del Plan de Capacitación de EMPERCAP.

El **objeto de estudio** consiste, por supuesto, en el trabajo con el proceso de elaboración del Plan de Capacitación de EMPERCAP.

Como **campo de acción** de tiene la informatización del proceso de elaboración del Plan de Capacitación de EMPERCAP.

Durante la investigación se emplearon diversos métodos de investigación científica. Entre los **métodos teóricos** se utilizaron:

- Histórico-lógico.
- Analítico-sintético.
- Inducción-deducción.

Por otra parte, los **métodos empíricos** analizados fueron los de:

- Observación.
- Entrevista.
- Análisis de documentos.

El presente trabajo de diploma contiene la estructura que a continuación se plantea:

- **Capítulo I.** Marco teórico referencial: Se plantean las definiciones fundamentales asociadas al campo de acción. Se realiza un estudio sobre el estado del arte, las tendencias en las herramientas,

tecnologías y metodologías actuales que se escogieron para el desarrollo de la solución, se analizan además los antecedentes de la misma. Se exponen las características fundamentales de los lenguajes de programación, los sistemas de bases de datos y las metodologías de desarrollo de software ágiles.

- **Capítulo II.** Análisis, diseño y construcción de la solución propuesta: Se argumenta la solución que se propone al problema de investigación, presentando una planificación inicial del proyecto, con el empleo de la metodología ágil de desarrollo de software Programación Extrema (XP). Se desarrolla la propuesta para darle solución a la situación problemática, presentando una planificación por iteraciones.
- **Capítulo III.** Validación de la Solución Propuesta: Se realizan pruebas funcionales y se hace un análisis de los resultados obtenidos, basándose en el criterio de los clientes y los propios de la metodología de software. Se realiza además un estudio de los beneficios tangibles e intangibles como resultado de la realización del proyecto de software.
- **Conclusiones** del trabajo.
- **Recomendaciones** para dejar el camino abierto a futuros estudios relacionados con la temática abordada.
- **Referencias** de la bibliografía empleada.
- **Anexos** que fueron necesarios para el desarrollo de todo el trabajo.

# Capítulo I: Marco teórico referencial.

---

El presente capítulo tiene como objetivo abordar los diferentes elementos que brindan la base teórica conceptual para el desarrollo del Sistema para la Gestión de la Determinación de las Necesidades de Capacitación. Se analiza el estado actual del flujo del trabajo, se definen las principales herramientas, tecnologías, lenguajes de programación, patrón de arquitectura y metodología de desarrollo de software necesaria para la implementación de la aplicación y los argumentos que facilitaron su elección.

## **I.1.- Caracterización de la Empresa de Perforación y Reparación Capital de Pozos de Petróleo y Gas.**

La Empresa de Perforación y Reparación Capital de Pozos de Petróleo y Gas (EMPERCAP) fue fundada en febrero del 2003 bajo la dirección de Jesús Marín, trazando como Política en prestar servicios de Perforación, Reparación, Cementación de Camisas de Revestimiento, Servicios de Mudlogging y otros servicios especializados, a pozos de petróleo y gas con calidad y seguridad, con personal competente y debidamente capacitado para satisfacer las necesidades de nuestros clientes, cumpliendo con los requisitos de los mismos, los legales y reglamentarios del país, asegurando el cuidado al Medio Ambiente e introduciendo la Mejora Continua en todos sus procesos. Teniendo como prioridades, reducir los costos de las empresas del sistema CUPET y compañías extranjeras con precios atractivos que permitan una mejor ampliación de los resultados de sus servicios.

La Empresa cumplirá las funciones establecidas en el Decreto No. 281 de fecha 16 de agosto de 2007 que pone en vigor el Reglamento para la Consolidación del Sistema de Dirección y Gestión Empresarial Estatal, concordado y anotado en Gaceta Oficial No. 31 Extraordinaria de 28 de mayo de 2018, versión actualizada en su Artículo 76, así como lo establecido en el Decreto No. 335/17 (GOC-2017-841-EX58) Gaceta Oficial No. 58 Extraordinaria de 13 de diciembre de 2017 en su artículo 28.

Las Divisiones de la Empresa, desarrollarán las funciones establecidas a estos efectos en el Decreto No. 281 de fecha 16 de Agosto de 2007 que pone en vigor el Reglamento para la Consolidación del Sistema de Dirección y Gestión Empresarial Estatal, concordado y anotado en Gaceta Oficial No. 31 Extraordinaria de 28 de mayo de 2018, versión actualizada en su Artículo 83, así como lo establecido en el Decreto No. 335/17 (GOC-2017-841-EX58) Gaceta Oficial No. 58 Extraordinaria de 13 de diciembre de 2017 en su artículo 32.

La empresa tiene la **visión** de satisfacer el mercado de los servicios especializados a pozos de petróleo y gas, caracterizándose por la profesionalidad y prioridad del capital humano en su gestión, contribuyendo a la autonomía energética del país. Trazándose la **misión** de ser líderes en los servicios especializados a pozos de petróleo y gas, con reconocimientos internacionales e insertados en la modalidad costa afuera, distinguiéndose por su sistema integrado de gestión, la profesionalidad y compromiso de sus trabajadores. Todas estas metas bajo los **valores** de:

- Trabajo en equipo.
- Profesionalidad.
- Revolucionario.

### Ubicación de la Empresa:

EMPERCAP está ubicada en diferentes lugares del país, que son los siguientes:

- Occidente: Basificada en Boca de Jaruco.
- Centro: Basificada en Cárdenas y Varadero.
- Brigada de Equipos de Intervención y Cementación: Basificada en Majagua, Ciego de Ávila.

Estas ubicaciones se pueden apreciar en la ilustración No. 1.



Ilustración 1 Ubicación de EMPERCAP

### Estructura de la empresa a partir del año 2017:

La estructura de EMPERCAP se puede ver en la ilustración No. 2.

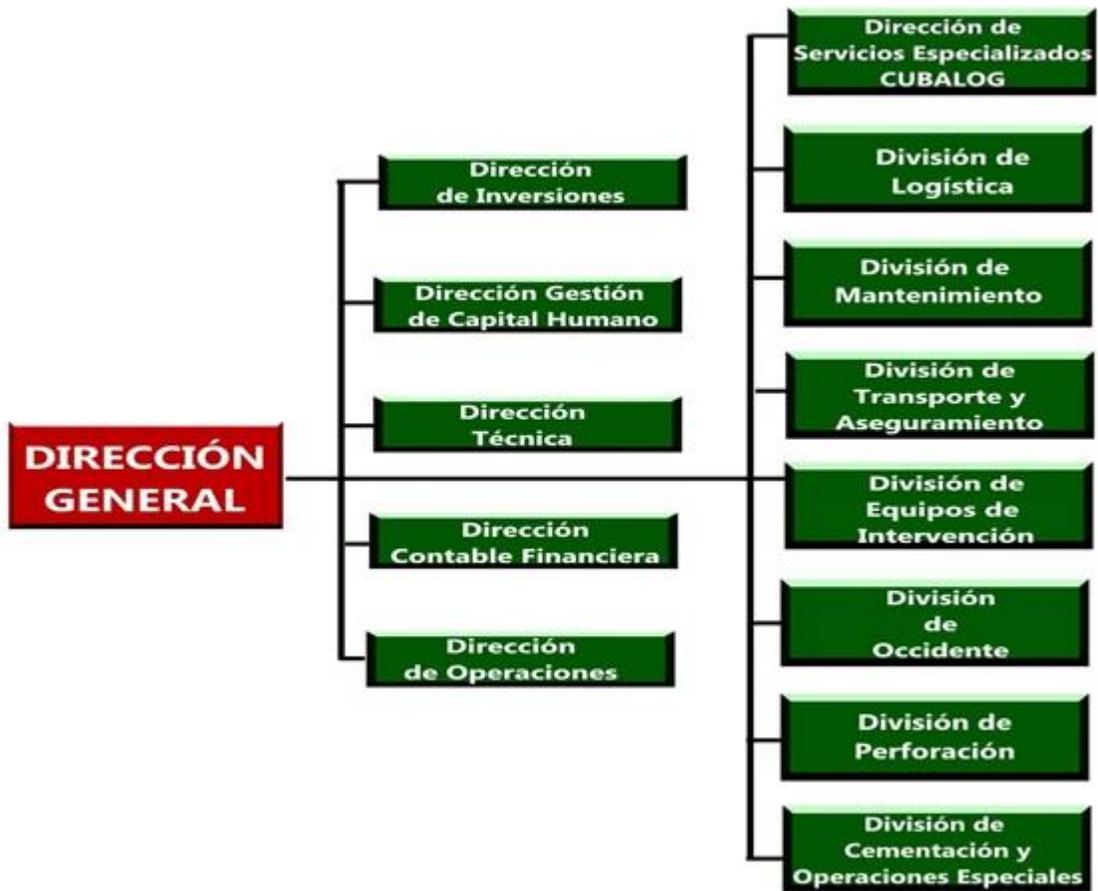


Ilustración 2 Organigrama de la estructura de EMPERCAP

### **División de equipos de Perforación.**

Esta división esta creada desde el año 2005 siendo su objeto el de brindar los servicios de equipos de perforación a empresas cubanas y extranjeras que así lo soliciten, teniendo en su haber el alcanzar perforando las profundidades de 6,470.00m.

Los equipos poseen campamentos móviles para albergar su dotación durante la perforación del pozo y están aptos para perforar continuo las 24 horas del día y los meses necesarios para la terminación de un pozo.

### **Equipos de Intervención.**

Esta división fue creada en el año 2003 y es la encargada de los servicios de equipos de intervención a pozos de petróleo y gas con el objeto de reparar las roturas de cabillas, bombas de profundidad, cambio de tuberías, aislamientos de zonas, limpiezas de fondo y otros trabajos afines.

### **División de Cementación.**

Esta división está formada en dos brigadas siendo estas: cementación y operaciones especiales.

Cementación es la encargada de mezclar los aditivos mejoradores de las calidades de las lechadas de cemento, preparar las lechadas de cemento e inyectarla al pozo perforado y con tubería de revestimiento de forma tal que el espacio entre la pared del pozo y la tubería de revestimiento (espacio anular) quede rellenado con esta lechada, la cual al terminar el periodo de fragüe debe garantizar una piedra de cemento homogénea que no admita fuga de gases o líquidos a la superficie por dicho espacio anular, cosa esta que de producirse afectaría el medio ambiente e incluso pondría en peligro la vida de los seres humanos del entorno así como equipamientos del área circundante.

Operaciones Especiales es la encargada del bombeo de fluidos, inyección de vapor, inyección de aire.

### **División de Cubalog.**

Los servicios que brinda la UEB de Cubalog están organizados en tres áreas o centros de costos que se corresponden con Registro y Punzado, Servicios de Mudlogging y e Investigaciones Hidrodinámicas.

Los registros geofísicos en pozos encamisados permiten conocer el estado técnico de las camisas de revestimiento y la calidad de la cementación. Las mediciones de estos y otros parámetros se ejecutan mediante el descenso de sensores al pozo y la realización de corridas que permiten representar gráficamente el comportamiento de dichos parámetros.

Los trabajos de punzado o perforación de camisas de revestimiento son de vital importancia en la puesta en producción de los pozos petrolíferos. Las camisas de revestimiento adheridas al cemento son perforadas con materiales explosivos de forma tal que se crean conductos que comunican la roca madre donde se acumula el petróleo y el caño del pozo perforado, el petróleo fluye de esta forma desde los reservorios hacia el pozo.

## **I.2.- Estado de la práctica.**

El control de la capacitación es tan importante como la gestión misma. Hay varios aspectos que trabajar en ese sentido, como un tablero de control que permita establecer cómo va el proceso y servir como herramienta útil para la toma de decisiones al respecto.

La misión fundamental del grupo de Capacitación y Desarrollo del departamento de Recursos Humanos es garantizar la adquisición y desarrollo de competencias de los trabajadores de la empresa, logrando un desempeño laboral superior en la organización, al dotar al capital humano de las competencias para su desempeño. Por tanto, una persona cualificada es una persona preparada, capaz de realizar un determinado trabajo, que dispone de todas las competencias profesionales que se requieren en ese puesto.

### **Funciones específica:**

1. Gestionar y controlar el cumplimiento del Plan de adquisición y desarrollo de competencias de la empresa.
2. Orientar, dar seguimiento y controlar el proceso de definición de las necesidades de competencias de los trabajadores.
3. Dirigir la formación y desarrollo del Capital Humano en la empresa.
4. Elaborar el reglamento para la organización del proceso de Evaluación del Desempeño de los trabajadores y controlar su cumplimiento a partir de la evaluación de los resultados.
5. Garantizar que el ingreso, permanencia, promoción y selección a cursos de capacitación de los trabajadores se realice bajo el principio de la idoneidad demostrada.
6. Elaborar de conjunto con el sindicato, el “Reglamento de la idoneidad demostrada de los trabajadores” y garantizar su cumplimiento sobre la base que el mejor derecho lo tiene el mejor trabajador.
7. Elaborar e implementar el “Plan de adquisición y desarrollo de competencias”, en correspondencia con las características de los puestos de trabajo y la determinación de las necesidades de aprendizaje.
8. Asesorar a las áreas Estructurales de la Empresa en materia de adquisición de competencias Capital Humano.

**Obligaciones:**

1. Elaborar y proponer al Director General la aprobación del plan de adquisición y desarrollo de competencias de la empresa que abarca al 100 % de los trabajadores.
2. Proponer a la dirección de la Empresa el “Reglamento para la evaluación del desempeño” de los trabajadores.
3. Proponer para su aprobación las acciones de adquisición y desarrollo de competencias del personal acorde con las competencias laborales de cada puesto de trabajo.
4. Proponer para su aprobar el “Plan de adquisición y desarrollo de competencias de los trabajadores en correspondencia con las características de los puestos de trabajo y la determinación de las necesidades de competencias.
5. Proponer para su aprobación a la dirección general de la empresa el presupuesto para la ejecución de las acciones de adquisición y desarrollo de competencias.
6. Proponer para su aprobación a la dirección general de la empresa la realización de acciones de los convenios con el MES y el MINED.

**I.3.- Análisis crítico del flujo actual de los procesos.**

Los procesos involucrados son la gestión de la información respecto a las DNC de los trabajadores de EMPERCAP, confeccionar el Plan de Capacitación, transmitir la información asociada a las acciones tomadas a los directivos de las divisiones de la empresa y guardar los registros de la capacitación. Gran parte de la información con que se trabaja en el Departamento de Capacitación está en hojas de papel, mientras que otra parte, un poco mejor organizada, se encuentra en hojas de cálculo de Microsoft Excel. La gestión de la información se dificulta, dada la carencia de una aplicación informática que los apoye en los procesos asociados a la capacitación, o como poder acceder a la información de estos de una forma más sencilla.

**I.4.- Fundamentación teórica.**

En la sociedad actual con el adelanto de las ciencias y las tecnologías, las empresas en su mayoría se han visto envueltas en la informatización de sus procesos. Esto permite una mejor gestión de la información incurriendo en un mejor control, seguridad y agilizando los procesos de manera considerable.

La empresa de Servicios Especializado: EMPERCAP no se encuentra alejado de estos procesos, considerando de suma importancia la necesidad de una aplicación Desktop que gestione la información referente a las necesidades de competencias de sus trabajadores. Permitiendo a sus usuarios facilidad de acceso a los datos que se maneja.

#### **I.4.1.-Antecedentes del trabajo**

A continuación se muestran un grupo de investigaciones, que se tomaron en cuenta, vinculadas con el objeto de estudio de la presente, las que con diferentes enfoques abordan aplicaciones para la gestión de la capacitación.

#### **I.4.2.- Antecedentes nacionales**

**PresCap** una herramienta integradora para la gestión de la Capacitación empresarial en el marco de la Norma Cubana 3002:2007.

Herramienta concebida para la gestión del Plan y el Presupuesto, destinado a la Capacitación, tiene necesariamente que adentrarse someramente, en los principios del accionar de la Capacitación y el Desarrollo de Cuadros y Trabajadores en la Corporación Cimex S.A.

**RRHNET** (EPEP Centro) y **Sistema de Formación y Desarrollo** (EPEPO). Ambos son módulos donde se almacena los cursos de capacitación vencidos de los trabajadores de dichas instituciones (no se obtienen reportes).

**Excel** (modelos). Modelos utilizados actualmente en EMPERCAP.

#### **I.4.3.-Antecedentes internacionales**

**SE Competence** Planificación periódica de las capacitaciones requeridas en la empresa, monitoreo de los costos corrientes de cursos internos y externos, además de la programación en la utilización de las salas de capacitación y materiales audiovisuales.

**Altamira Learning** es un programa que permite la comunicación a los empleados de su empresa los detalles sobre la capacitación de manera fácil. Se podrá estructurar la edición, los cursos y las clases individuales, además de gestionar el contenido y la planificación de los cursos así como los costes de estos. Permitirá consultar el grado de participación de gerentes y empleados en los cursos. También podrá hacer un seguimiento de la asistencia en cada sesión pudiendo aprovechar estos datos para diseñar y revisar cursos. Si se han hecho exámenes, es posible consultar los resultados.

#### **1.4.4.-Análisis comparativo con la solución propuesta**

Al analizar otros software de gestión de la capacitación no se encontró una propuesta que fuera capaz de satisfacer totalmente la gestión de las necesidades de competencias de la empresa, pues están destinados de manera general al control de presupuestos y cursos de habilitación, siendo esto una fracción de la solución propuesta. También añadir que el sistema de capacitación de cada entidad varía en cuanto al objetivo estratégico y estructura funcional de cada institución.

#### **1.5.- Resultados esperados.**

Con el desarrollo de esta aplicación Desktop, se mejorará el flujo de trabajo, así como el acceso a la información ya que estará contenida en Bases de Datos. Se utilizará como metodología de desarrollo la Programación Extrema y tecnologías y herramientas como Visual Estudio y SQL Server. Tomando en cuenta lo antes propuesto, se plantea obtener como resultados del desarrollo de la aplicación Desktop de la gestión de las Necesidades de Competencias de los trabajadores de EMPERCAP los siguientes aspectos:

- Gestión informatizada del proceso de capacitación en todas las Divisiones y Direcciones de la empresa.
- Minimización de las pérdidas y/o de la duplicidad de los datos durante el traslado de los mismos.
- Erradicación de los errores de cálculo durante la vigencia de los cursos de los trabajadores.
- Eliminación del envío de datos mediante modelos y vía correo electrónico desde los diferentes departamentos de Recursos Humanos hacia los niveles superiores, disponiendo de una base de datos centralizada con la información relacionada a las DNC.
- Visualización de los reportes, solo al personal que lo puede gestionar en las determinadas áreas.
- Reducción del desfase existente entre la notificación de los datos y la toma de decisiones del personal calificado para la capacitación.

#### **1.6.- Métodos de Investigación.**

Para llevar a vías de hecho el diseño teórico previsto para la investigación, se empleará un conjunto de técnicas y métodos del conocimiento teórico y empírico, cuantitativo y cualitativo. A continuación, se exponen algunos de ellos.

### **I.6.1.- Métodos teóricos empleados.**

**Histórico - Lógico:** se utilizó en el análisis referente a la teoría empleada, el estudio de las tecnologías a emplear y en la indagación del funcionamiento de las herramientas informáticas para la gestión de los procesos.

Los métodos de **análisis y de síntesis:** estos se precisaron durante la revisión bibliográfica y el análisis de los resultados, permitiendo descomponer lo complejo en sus partes y cualidades, la división mental del todo en sus múltiples relaciones para luego unir las partes analizadas, descubrir las relaciones y características generales entre ellas.

**Inducción-deducción:** su uso fue necesario tanto en la revisión bibliográfica, como en el análisis de los resultados, permitiendo arribar a conclusiones que se infirieron a partir de propiedades y relaciones existentes entre los elementos que conforman el fenómeno objeto de estudio.

### **I.6.2.- Métodos empíricos empleados.**

**La observación:** la observación fue necesaria desde los comienzos de la investigación para poder comprender como se realizaban los procesos en el departamento de capacitación de la empresa y lo complejo que se volvía a la hora de hacer análisis de la información para generar el plan de capacitación.

**La entrevista:** las entrevistas aportaron datos esenciales a la investigación, dado que fueron realizadas a la especialista principal del departamento de capacitación, así como a la directora de Recursos Humanos de EMPERCAP, ya que estos son algunos de los posibles usuarios de la aplicación. Esto permitió delimitar cuales eran las principales necesidades del cliente y los beneficios que podría aportar esta aplicación.

**Análisis de documentos:** el análisis de documentos incluye la revisión de tesis de pregrado y diversos tipos de informaciones encontradas en Internet.

### **I.7.- Fundamentación de la tecnología utilizada.**

El objetivo de las metodologías de desarrollo ágil de software es la organización de un trabajo creativo, que suele ser bastante caótico. Se intenta dar prioridad a la ejecución sobre la planificación. A medida que se profundiza en el conocimiento de un problema se cambian los planes. Cuando el cliente vea nuestras propuestas, se le ocurrirán nuevas ideas que cambiarán los planes. Cuando profundicemos en el

conocimiento de nuevas tecnologías haremos descubrimientos que cambiarán de nuevo los planes. Las metodologías ágiles de desarrollo de software han despertado interés gracias a que proponen simplicidad y velocidad para crear sistemas (Highsmith, 2001). Estas ayudan a entregar un producto de calidad en tiempo y costo estimados **(Ver Anexo 1)**.

La estimación, consistente en determinar, con cierto grado de certeza, los recursos de hardware y software, costo, tiempo y esfuerzo necesarios para el desarrollo de los mismos. Al utilizar la metodología de desarrollo de software XP es necesario desde el inicio estimar la duración de la implementación de cada Historia de Usuario. El tiempo que se empleará en cada una de ellas se estima basado en los requerimientos funcionales resultantes de las sucesivas entrevistas con el cliente, la experiencia de los programadores en el trabajo con el lenguaje de programación, el entorno de desarrollo, el conocimiento sobre el tema de investigación y las técnicas de programación necesarias para resolver el problema.

El enfoque tradicional de desarrollo de aplicaciones heredado de otras ramas de la ingeniería, ha sido el de hacer un estudio exhaustivo del problema, establecer un plan y llevar a cabo la construcción. Es la metodología conocida como desarrollo en cascada, con las fases consecutivas de Análisis, Diseño, Codificación, Pruebas e Implementación.

Ágil quiere decir, adaptable. Desde esta premisa, los cambios son bienvenidos, derivan de un mejor entendimiento del problema y son una oportunidad para mejorar el software (Blanch, Bataller, & Daniel., 2010).

1. Los principales valores de la gestión ágil son la anticipación y la adaptación; diferentes a los de la gestión de proyectos ortodoxa: planificación y control para evitar desviaciones sobre el plan (José Hetal., 2003). Los principios son:
2. La prioridad es satisfacer al cliente mediante tempranas y continuas entregas de software que le aporte un valor.
3. Dar la bienvenida a los cambios. Se capturan los cambios para que el cliente tenga una ventaja competitiva.
4. Entregar frecuentemente software que funcione desde un par de semanas a un par de meses, con el menor intervalo de tiempo posible entre entregas
5. La gente del negocio y los desarrolladores deben trabajar juntos a lo largo del proyecto.

6. Construir el proyecto en torno a individuos motivados. Darles el entorno y el apoyo que necesitan y confiar en ellos para conseguir finalizar el trabajo.
7. El diálogo cara a cara es el método más eficiente y efectivo para comunicar información dentro de un equipo de desarrollo.
8. El software que funciona es la medida principal de progreso.
9. Los procesos ágiles promueven un desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios deberían ser capaces de mantener una paz constante.
10. La atención continua a la calidad técnica y al buen diseño mejora la agilidad.
11. La simplicidad es esencial.
12. Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños surgen de los equipos organizados por sí mismos.
13. En intervalos regulares, el equipo reflexiona respecto a cómo llegar a ser más efectivo, y según esto ajusta su comportamiento.

En cuanto a la superioridad de las metodologías no ágiles con respecto a las que lo son se considera que para lograr hacer frente a cualquier proyecto y se obtengan resultados favorables no se puede establecer una metodología única. Éstas deben ser adaptadas al contexto es decir los recursos humanos y técnicos, el tiempo de desarrollo, el tipo de sistema, es decir depende de lo que se desee lograr es necesario hacer un estudio para aplicar la metodología correcta.

#### **I.7.1.- Programación extrema.**

Programación extrema (*eXtreme Programming*, XP) es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software (**Ver Anexo 2**), promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo (Joskowicz, 2008). Se basa en realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios (Goto, Tsuchida, Kensei y Nishino, & Tetsuro., 2014).

### I.7.2.- Las Historias de Usuario.

Las historias de usuario son descripciones cortas y simples de una funcionalidad, escritas desde la perspectiva de la persona que necesita una nueva capacidad de un sistema, por lo general el usuario, área de negocio o cliente.

Es la técnica utilizada para especificar los requisitos del software. El cliente describe brevemente las características que el sistema debe poseer, sean requisitos funcionales o no funcionales. El tratamiento de las historias de usuario es muy dinámico y flexible. Cada historia de usuario es lo suficientemente comprensible y delimitada para que los programadores puedan implementarla en unas semanas (Jeffries, Anderson, & Hendrickson, 2001).

### I.7.3.- Roles XP.

Los roles de acuerdo con la propuesta original son:

- **Programador:** escribe las pruebas unitarias y produce el código del sistema. Responsable de decisiones técnicas, de construir el sistema, sin distinción entre analistas, diseñadores o codificadores (Hurtado, Ariel, & y Bastiarrica, 2005).
- **Cliente:** escribe las historias de usuario y las pruebas funcionales para validar su implementación. Además, asigna la prioridad a las historias de usuario y decide cuáles se implementan en cada iteración centrándose en aportar mayor valor al negocio (Calero, 2003).
- **Encargado de pruebas (Tester):** ayuda al cliente a escribir las pruebas funcionales. (Reynoso, 2012). Ejecuta las pruebas regularmente, difunde los resultados en el equipo y es responsable de las herramientas de soporte para pruebas (Beck, 2000).
- **Encargado de seguimiento (Tracker):** proporciona realimentación al equipo. Verifica el grado de acierto entre las estimaciones realizadas y el tiempo real dedicado, para mejorar futuras estimaciones. Realiza el seguimiento del progreso de cada iteración (Cubel, Navarro, y Jose, & María, 2012).
- **Entrenador (Coach):** es responsable del proceso global. Debe proveer guías al equipo de forma que se apliquen las prácticas XP y se siga el proceso correctamente.
- **Consultor:** es un miembro externo del equipo con un conocimiento específico en algún tema necesario para el proyecto, en el que puedan surgir problemas.

- **Gestor (*Big boss*):** es el vínculo entre clientes y programadores, ayuda a que el equipo trabaje efectivamente creando las condiciones adecuadas. Su labor esencial es de coordinación.

#### **I.7.4.- Proceso XP.**

El ciclo de desarrollo consiste (a grandes rasgos) en los siguientes pasos:

- El cliente define el valor de negocio a implementar.
- El programador estima el esfuerzo necesario para su implementación.
- El cliente selecciona qué construir, de acuerdo con sus prioridades y las restricciones de tiempo.
- El programador construye ese valor de negocio.
- Vuelve al paso 1.

En todas las iteraciones de este ciclo tanto el cliente como el programador aprenden. No se debe presionar al programador a realizar más trabajo que el estimado, ya que se pierde calidad en el software o no se cumplen los plazos establecidos. De la misma forma el cliente tiene la obligación de manejar el ámbito de entrega del producto, para asegurarse que el sistema tenga el mayor valor de negocio posible con cada iteración.

El ciclo de vida ideal de XP consiste de seis fases: Exploración, Planificación de la Entrega (*Release*), Iteraciones, Producción, Mantenimiento y Muerte del Proyecto(Beck, 2000).

#### **I.7.5.- Prácticas XP.**

La principal suposición que se realiza en XP, es la posibilidad de disminuir la mítica curva exponencial del costo del cambio a lo largo del proyecto, lo suficiente para que el diseño evolutivo funcione. Esto se consigue gracias a las tecnologías disponibles para ayudar en el desarrollo de software y a la aplicación disciplinada de las siguientes prácticas:

- El juego de la planificación. Hay una comunicación frecuente el cliente y los programadores. El equipo técnico realiza una estimación del esfuerzo requerido para la implementación de las historias de usuario y los clientes deciden sobre el ámbito y tiempo de las entregas y de cada iteración.
- Entregas pequeñas. Producir rápidamente versiones del sistema que sean operativas, aunque no cuenten con toda la funcionalidad del sistema. Esta versión ya constituye un resultado de valor para el negocio. Una entrega no debería tardar más 3 meses.

- **Metáfora.** El sistema es definido mediante una metáfora o un conjunto de metáforas compartidas por el cliente y el equipo de desarrollo. Una metáfora es una historia compartida que describe cómo debería funcionar el sistema (conjunto de nombres que actúen como vocabulario para hablar sobre el dominio del problema, ayudando a la nomenclatura de clases y métodos del sistema).
- **Diseño simple.** Se debe diseñar la solución más simple que pueda funcionar y ser implementada en un momento determinado del proyecto.
- **Pruebas.** La producción de código está dirigida por las pruebas unitarias. Estas son establecidas por el cliente antes de escribirse el código y son ejecutadas constantemente ante cada modificación del sistema.
- **Refactorización (*Refactoring*).** Es una actividad constante de reestructuración del código con el objetivo de remover duplicación de código, mejorar su legibilidad, simplificarlo y hacerlo más flexible para facilitar los posteriores cambios. Se mejora la estructura interna del código sin alterar su comportamiento externo.
- **Programación en parejas.** Toda la producción de código debe realizarse con trabajo en parejas de programadores. Esto conlleva ventajas implícitas (menor tasa de errores, mejor diseño, mayor satisfacción de los programadores).
- **Propiedad colectiva del código.** Cualquier programador puede cambiar parte del código en cuando lo desee.
- **Integración continua.** Cada pieza de código es integrada en el sistema una vez que esté lista. Así, el sistema puede llegar a ser integrado y construido varias veces en un mismo día.
- **40 horas por semana.** Se debe trabajar un máximo de 40 horas por semana. No se trabajan horas extras en dos semanas seguidas. Si esto ocurre, probablemente está ocurriendo un problema que debe corregirse. El trabajo extra desmotiva al equipo (Gittins, y, Hope, & Sian., 2001) .
- **Cliente in-situ.** El cliente tiene que estar presente y disponible todo el tiempo para el equipo. Éste es uno de los principales factores de éxito del proyecto XP. El cliente conduce constantemente el trabajo hacia lo que aportará mayor valor de negocio y los programadores pueden resolver de manera inmediata cualquier duda asociada. La comunicación oral es más efectiva que la escrita.
- **Estándares de programación.** XP enfatiza que la comunicación de los programadores es a través del código, con lo cual es indispensable que se sigan ciertos estándares de programación para mantener el código legible.

## **I.8.- Aplicaciones de Escritorio.**

Los formularios Windows Forms se utilizan para desarrollar aplicaciones en las que se espera que el cliente maneje una parte significativa de la carga de trabajo de la aplicación. Entre ellas, se incluyen las aplicaciones clásicas de escritorio Win32 que solían desarrollarse en versiones anteriores de Visual Basic y Visual C++. Ejemplo de ello son las aplicaciones gráficas o de diseño, los sistemas de entrada de datos, los sistemas de punto de venta y los juegos.

Todas estas aplicaciones tienen en común el hecho de que dependen de la potencia del equipo de escritorio para el procesamiento y la presentación de contenidos de alto rendimiento. Algunas aplicaciones de formularios Windows Forms pueden estar completamente autocontenidas y ejecutar todo el proceso de la aplicación en el equipo del usuario. A menudo, los juegos se escriben de este modo. Otras pueden ser parte de un sistema mayor y, fundamentalmente, utilizan el equipo de escritorio para procesar los datos proporcionados por el usuario. Por ejemplo, un sistema de punto de venta normalmente necesita una interfaz de usuario rápida y sofisticada que se crea en el equipo de escritorio, pero está enlazado a otros componentes que ejecutan el procesamiento en segundo plano.

Dado que una aplicación Windows que utilice formularios Windows Forms se genera alrededor de un marco de trabajo Windows, tendrá acceso a los recursos del sistema del equipo cliente, que incluyen los archivos locales, el Registro de Windows, la impresora, etc. Se puede restringir este nivel de acceso para eliminar cualquier riesgo para la seguridad o problema potencial que pueda provocar un acceso no deseado. Además, los formularios Windows Forms pueden aprovechar las clases gráficas .NET GDI+ para crear una interfaz gráficamente rica, lo que suele ser un requisito para las aplicaciones de extracción de datos o de juegos.

Cuando se diseñan aplicaciones que incluyan una interfaz de usuario, habrá dos opciones: formularios Windows Forms y Web Forms. Ambos disponen de compatibilidad total en tiempo de diseño dentro del entorno de desarrollo y pueden proporcionar una interfaz de usuario completa y funciones de aplicaciones avanzadas para solucionar problemas de negocios. ¿Cómo decidir, entonces, qué tecnología es la adecuada para una aplicación dada?

La opción puede ser evidente si se tiene en cuenta ciertas consideraciones relativas a la aplicación; por ejemplo, si se va a crear un sitio Web de comercio electrónico accesible para el público a través de Internet, es obvio que la aplicación se deberá desarrollar utilizando páginas de formularios Web Forms. Si se está creando una aplicación de alto rendimiento, que haga un uso intensivo de la capacidad de proceso

y necesite aprovechar toda la capacidad del equipo cliente, como puede ser una aplicación de productividad para la oficina, se utilizará formularios Windows Forms. Sin embargo, en otros casos es posible que la elección no esté tan clara.

### **I.8.1.- Características de las Aplicaciones de Escritorio.**

**Implementación:** Permiten su implementación “sin contacto”: las aplicaciones se pueden descargar, instalar y ejecutar directamente en los equipos de los usuarios, sin ninguna alteración del Registro.

**Gráficos:** Incluyen GDI+, que permite utilizar gráficos sofisticados para juegos y otros entornos gráficos extremadamente ricos.

**Capacidad de respuesta:** Pueden ejecutarse por completo en el equipo cliente; pueden proporcionar la respuesta más rápida para aquellas aplicaciones que necesiten un alto grado de interactividad.

**Formularios y control de flujo de texto:** Las funciones de posición de cuadrícula de formularios Windows Forms proporcionan un preciso control bidimensional (coordenadas x e y) para la colocación de controles. Para mostrar texto en Windows Forms, es necesario insertarlo primero en algún control como **Textbox** o **RichTextBox** (las posibilidades de formato son limitadas).

**Plataforma:** Los formularios Windows Forms requieren que .NET Framework se ejecute en el equipo cliente.

**Acceso a recursos locales (sistema de archivos, Registro de Windows):** Las aplicaciones, si se les permite, pueden tener acceso total a los recursos del equipo local. Si es preciso, se pueden restringir los permisos de la aplicación para que no utilice recursos específicos.

**Modelo de programación:** Los formularios Windows Forms se basan en un modo de suministro de mensajes Win32 en el cliente, donde el desarrollador crea, utiliza y descarta instancias de componentes.

**Seguridad:** Los formularios Windows Forms utilizan permisos granulares en su implementación de seguridad de acceso a código a fin de proteger los recursos del equipo y la información reservada. Esto permite exponer cuidadosamente la funcionalidad al mismo tiempo que se conserva la seguridad. Por ejemplo, el permiso de impresión, que en un nivel sólo permitiría imprimir en la impresora predeterminada, en otro nivel podría permitir la impresión en cualquier impresora.

### **I.9.- Patrón de arquitectónico: Modelo Vista Controlador.**

El modelo-vista-controlador (MVC) es un patrón de arquitectura de software que separa los datos y la lógica del negocio de una aplicación de la interfaz de usuario y el módulo encargado de gestionar los eventos y las comunicaciones. Para ello MVC propone la construcción de tres componentes distintos que son el modelo, la vista y el controlador, es decir, por un lado, define componentes para la representación de la información, y por otro lado para la interacción del usuario. Este patrón de arquitectura de software se basa en las ideas de reutilización de código y la separación de conceptos, características que buscan facilitar la tarea de desarrollo de aplicaciones y su posterior mantenimiento.

El Modelo Vista Controlador es aplicable al desarrollo de cualquier aplicación independientemente del lenguaje de programación elegido. MVC consiste en dividir el código de una aplicación en capas(D. G. Fernández, 2012).

### **I.10.- Entity Framework y Object Relational Mapping.**

*Entity Framework* (EF) es un *Object Relational Mapping* (ORM) que permite a los desarrolladores trabajar con datos relacionales usando objetos específicos del dominio (Pereira, 2014).

*Object Relational Mapping* (ORM) es una técnica de programación para convertir las tablas de una base de datos, en una serie de entidades que simplifiquen las tareas básicas de acceso a los datos para el programador. (Fundora, 2014).

Ventajas que posee ORM (Microsoft, 2016):

- Persistencia transparente: los objetos del dominio no saben nada acerca de la base de datos donde son persistidos, el framework lo resuelve en forma automática utilizando archivos de mapping.
- Soporte de polimorfismo: puede cargar jerarquías de objetos en forma polimórfica.
- Soporte de los 3 niveles de mapeo de herencia: mapear toda una jerarquía de clases a una sola tabla, crear una tabla por cada clase concreta o crear una tabla por cada escalón de la jerarquía.
- Soporte completo de asociaciones: los *frameworks* de ORM soportan el mapeo de todos los tipos de relaciones que pueden existir en un modelo de objetos del dominio (asociaciones 1...1, 1...N, N...M, unidireccionales y bidireccionales).
- Soporte de caching: en el contexto de una transacción, puede disminuir la cantidad de veces que va contra la base de datos cacheando en memoria los objetos que son accedidos varias veces.

- Soporte de múltiples dialectos SQL: se puede independizar completamente del tipo de base de datos utilizada. La aplicación puede persistir sus datos en SQL Server, en Oracle, en MySQL u otras, simplemente cambiando la configuración correspondiente.
- Existen tres formas diferentes de trabajo del ORM en EF: *Database First* (permite primero crear la base de datos con sus tablas y luego incorporarlas a la aplicación), *Model First* (define las clases en la aplicación y a partir de ello crear la base de datos asociada) y *Code First* (utilizada para generar una nueva base de datos a partir de un modelo o mapear su modelo para una base de datos existente).

En este trabajo se utilizó *Model First*.

### **I.11.- Tecnologías, herramientas y lenguajes de desarrollo.**

Con el fin de desarrollar una solución eficiente es necesario realizar un estudio previo de las tecnologías existentes, a fin de seleccionar las más adecuadas para la tarea en cuestión. Sobre esta base se seleccionan las herramientas tecnológicas que se muestran.

#### **I.11.1.- Visual Studio 2017.**

*Visual Studio (Community Edition)*, no es una versión recortada de un producto comercial y es gratis no solamente para el sector educativo, sino para desarrolladores individuales o en equipos de hasta cinco personas. Solamente una versión, para Empresas (*enterprise*), se mantiene con costo. El entorno de desarrollo integrado (IDE) de esta versión de Visual Studio soporta múltiples tipos de proyectos en un solo archivo solución dentro del IDE y tiene todas las características de productividad y extensibilidad del IDE, lo que significa que se puede usar Xamarin, ReSharper, VsVim y otras extensiones VSIX, que los desarrolladores aman de Visual Studio, a decir del propio Microsoft. (López, 2014).

Las condiciones de su gratuidad son: que todo desarrollador individual trabajando en un proyecto comercial o no comercial; cualquier desarrollador contribuyendo a un proyecto de código abierto; cualquiera en una investigación académica o curso escolar (ejemplo, estudiantes, profesores, cursos en línea incluso); cualquier Empresa con 5 o menos desarrolladores trabajando juntos en un proyecto comercial o no (Microsoft, 2017).

#### **Características Visual Studio 2017.**

Permite crear aplicaciones más inteligentes, rápido con mejoras a las funciones populares, como la navegación de código, refactorización, y los arreglos de código, le ahorran tiempo y esfuerzo, sin importar el idioma o la plataforma.

Toda la experiencia de depuración y prueba incluye mejoras para ayudarle a detectar y abordar problemas lo antes posible. Características como *Live Unit Testing*, *Exception Helpers* y *Run to Click* refuerzan el bucle de desarrollo de operaciones al reducir los riesgos de regresión y exponer inmediatamente la causa principal de los problemas nuevos.

Las herramientas incorporadas proporcionan una integración completa con la totalidad de su Core .NET, aplicaciones Azure, los servicios y los contenedores Docker. Administra de forma directa los proyectos de los equipos alojados por cualquier proveedor, incluyendo *Visual Studio Team Services*, *Team Foundation Server*. Con las herramientas avanzadas de depuración y generación de perfiles y las características de generación de pruebas unitarias de Xamarin, se aceleran y simplifican más que nunca los procesos de compilación, conexión y ajuste de las aplicaciones móviles nativas para Android, iOS y Windows. También puede optar por desarrollar aplicaciones móviles con Apache Cordova o compilar bibliotecas multiplataforma de C++(Microsoft, 2017).

### **I.11.2.- Microsoft SQL Server 2016.**

Microsoft SQL Server es un sistema de manejo de base de datos del modelo racional, desarrollado por la Empresa Microsoft. En la actualidad, las compañías demandan una clase diferente de solución de base de datos (Microsoft, 2013).

El lenguaje de desarrollo utilizado es Transac SQL, una implementación del estándar ANSI del lenguaje SQL, utilizado para manipular y recuperar datos (DML), crear tablas y definir relaciones entre ellas (DDL).

El soporte de transacciones, su escalabilidad, estabilidad y seguridad son unas de sus características que más se destacan(Fotache & y Strimbei, 2016).

Este sistema constituye la alternativa de Microsoft a otros potentes gestores como Oracle, PostgreSQL o MySQL. Su principal dificultad radica en que no es multiplataforma, solo está disponible en Sistemas Operativos de Microsoft y es privativo. (Microsoft, 2016)

Puede ser configurado para utilizar varias instancias en el mismo servidor físico, la primera instalación lleva generalmente el nombre del servidor, y los siguientes nombres específicos (con un guion invertido entre el nombre del servidor y el nombre de la instalación).

### **I.11.3.- C#.**

C# (pronunciado si sharp en inglés) es un lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado y estandarizado por Microsoft como parte de su plataforma.NET, que después fue aprobado como un estándar por la ECMA (ECMA-334) e ISO (ISO/IEC 23270). C# es uno de los lenguajes de programación diseñados para la infraestructura de lenguaje común (Kovacs, 2007).

Las bibliotecas de clases fueron escritas originalmente usando un sistema de código gestionado llamado Simple Managed C (SMC). En enero de 1999, Anders Hejlsberg formó un equipo con la misión de desarrollar un nuevo lenguaje de programación llamado Cool (Lenguaje C orientado a objetos). Este nombre tuvo que ser cambiado debido a problemas de marca, pasando a llamarse C#.3 La biblioteca de clases de la plataforma .NET fue migrada entonces al nuevo lenguaje (Microsoft, 2012).

Hejlsberg lideró el proyecto de desarrollo de C#. Anteriormente, ya había participado en el desarrollo de otros lenguajes como Turbo Pascal, Delphi y J++.

Su sintaxis básica deriva de C/C++ y utiliza el modelo de objetos de la plataforma.NET, similar al de Java, aunque incluye mejoras derivadas de otros lenguajes. El nombre C Sharp fue inspirado por la notación musical, donde '#' (sostenido, en inglés sharp) indica que la nota (C es la nota do en inglés) es un semitono más alto, sugiriendo que C# es superior a C/C++. Además, el signo '#' se compone de cuatro signos '+' pegados (Rodríguez, 2016).

Aunque C# forma parte de la plataforma .NET, ésta es una API, mientras que C# es un lenguaje de programación independiente diseñado para generar programas sobre dicha plataforma. Ya existe un compilador implementado que provee el marco Mono - DotGNU, el cual genera programas para distintas plataformas como Windows, Unix, Android, iOS, Windows Phone, Mac OS y GNU/Linux.

### **I.12.- Principales licencias empleadas.**

Visual Studio 2017 presenta licencia libre. Ella se encuentra disponible para cualquiera que desee utilizarlo, copiarlo y distribuirlo, ya sea en su forma original o con modificaciones. La posibilidad de modificaciones implica que el código fuente está disponible. Si un programa es libre, puede ser

potencialmente incluido en un sistema operativo también libre. Es importante no confundir software libre con software gratis, porque la libertad asociada al software libre de copiar, modificar y redistribuir, no significa gratuidad. Existen programas gratuitos que no pueden ser modificados ni redistribuidos y existen programas pagos.

### **I.13.- Conclusiones parciales del Capítulo I.**

Se realizó un estudio de los referentes teóricos y se determinó el flujo de trabajo del Departamento de Capacitación en cuanto a la gestión de las Necesidades de Competencias de los trabajadores de EMPERCAP. Del análisis de los elementos esenciales se determinó utilizar Visual Studio como plataforma de desarrollo, C# como lenguaje de programación, SQL Server como sistema gestor de base de datos, XP como metodología de desarrollo de software, MVC como patrón de diseño y la arquitectura cliente-servidor.

# Capítulo II: Análisis, diseño e implementación de la aplicación informática.

---

Apoyándose en la metodología de desarrollo de software Programación Extrema (XP), en este capítulo, se abordan los elementos necesarios para describir la solución propuesta. Debido a la metodología se han usado las Historias de Usuarios para el levantamiento de requisitos, con la cual también se realiza la planificación inicial del proyecto.

## II.1.- Descripción de la solución.

Se propone desarrollar una aplicación Desktop que sea capaz de gestionar los datos referentes a la gestión de las Necesidades de Competencias de los trabajadores de EMPERCAP de forma tal que los datos existentes puedan ser almacenados sin riesgo de que puedan perderse o deteriorarse y sea fácil consultarlos y gestionarlos. Estos datos serán de gran utilidad en el desarrollo de futuros softwares, pues ya estarán almacenados en una base de datos con todas sus informaciones asociadas.

Es necesario definir diferentes tipos de usuarios, limitándolos a diferentes niveles de acceso a las funcionalidades en dependencia de los roles que son definidos por el cliente y así poder ver el alcance que puede tener la aplicación:

- **Administrador:** Es el usuario que tiene permiso para crear o eliminar otros usuarios. Además, es el que tiene acceso a consultar las trazas en caso de algún error o pérdida en los datos y señalar un responsable
- **Técnico A de Capacitación:** es el usuario que puede crear, modificar y eliminar la información referente al proceso de Adquisición de Competencias y crea el Plan de Capacitación.
- **Especialista principal de Capacitación:** Tiene el mismo nivel de acceso que el Técnico "A" y además es el que revisa y aprueba por vez primera el Plan de Capacitación.
- **Director de Recursos Humanos:** Sólo tendrá acceso a consultar los datos y finalmente revisa y aprueba el Plan de Capacitación.

## II.2.- Etapa de Planificación.

La planificación es la etapa inicial de todo el proyecto. Es importante y necesaria una planificación ya que brinda una idea general del proceso de desarrollo, permitiendo estimar el tiempo de trabajo, posibles entregas e incluso los costos. Facilita además pensar en posibles soluciones a riesgos potenciales que se detecten y organizar el equipo de trabajo.

## II.3.- Roles XP.

La metodología XP define roles de trabajo asociando a cada uno con diversas actividades. Para el caso de esta aplicación informática, los roles a las personas responsables se listan en la tabla No. 1.

Tabla 1 Equipo de trabajo y roles

Miembro	Roles
Luis Alberto Peña Daniel	Programador
Ayleen Villalonga	Cliente
Ayleen Villalonga y Luis Alberto Peña Daniel	Tester
Yandy Rojas Barrios	Big boss, Tracker
Emma R. Rizo Rizo y Julio L. Betancourt Ávila	Consultor, Coach

## II.4.- Historias de Usuario.

En las Historias de Usuario (HU) se especifican los requisitos que debe cumplir el software. El cliente describe las características que a su entender debe tener el sistema. Se logra un acuerdo entre el programador y el usuario sobre lo que se quiere y como debe lograrse.

Como se está empleando XP, que es una Metodología Ágil diseñada para adaptarse a los cambios, estos pueden ocurrir sin afectar el desarrollo del proyecto. Queda definido el nivel de prioridad (P) con el que deben darle solución a las HU que sirve como guía para el desarrollo de las mismas. Se determina el riesgo (R). El número de la iteración (I) donde se realizará. Se definen también los puntos estimados (E) requeridos por historia, que no son más que los tiempos en los que se concibió inicialmente el desarrollo de cada HU.

La planificación de las HU se incluye en la tabla No. 2.

Tabla 2: Planificación de las HU

No	Nombre	Prioridad	Riesgo	I	E	F.E
1	Diseño y creación de la Base de Datos	Alta	Alto	1	2	14-05-18
2	Seguridad y Autenticación de usuario	Alta	Medio	1	1	28-05-18
3	Gestionar Usuarios	Alta	Medio	1	2	04-06-18
4	Gestionar Cargos	Alta	Medio	2	3	25-06-18
5	Gestionar Trabajadores	Alta	Medio	2	3	16-07-18
6	Gestionar DNC	Alta	Medio	2	3	06-08-18
7	Asignar Brecha de Competencia a DNC	Alta	Medio	2	1	27-08-18
8	Gestionar Brechas de Competencias	Alta	Medio	2	2	03-09-18
9	Asignar Acciones a Brechas de Competencia	Alta	Medio	2	2	17-09-18
10	Gestionar Acciones de Capacitación	Alta	Medio	2	1	01-10-18
11	Asignar Cargo a Centro de Costo	Media	Medio	2	1	08-10-18
12	Gestionar Plantilla	Media	Medio	2	1	15-10-18
13	Gestionar Evaluación de Desempeño	Alta	Medio	2	2	22-10-18
14	Gestionar Proveedores	Media	Medio	2	2	05-11-18
15	Gestionar Niveles Escolares	Media	Baja	3	2	26-11-18
16	Gestionar Especialidades	Media	Baja	3	2	10-12-18
17	Gestionar Provincia	Media	Baja	3	2	24-12-18
18	Gestionar Municipio	Media	Baja	3	2	07-01-19
19	Gestionar Dirección o División	Media	Baja	3	2	21-01-19
20	Gestionar Centros de Costos	Media	Baja	3	2	04-02-19
21	Gestionar Trazas	Baja	Baja	3	1	18-02-19

#### II.4.1.- Descripción de las Historias de Usuario.

Según las características de las HU expuestas por el cliente en cuanto a similitud y funcionalidad se definieron ocho módulos fundamentales que agrupan el grueso de la aplicación en un conjunto de tareas necesarias para el funcionamiento del mismo, estos son:

- **Seguridad y Autenticación de usuario:** este módulo se encarga de toda la seguridad y autenticación de los usuarios. En el mismo se recogen todos los usuarios que tienen acceso al software y se le da los permisos pertinentes. Además de que cuando un usuario intente entrar a la aplicación verifique si su usuario y contraseña son correctas.
- **Gestionar Cargos:** en este módulo se gestionan los datos de los Cargos que existen en la empresa como son el nombre, salario escala, grupo escala, CIES, puesto clave, entrenamiento en

el puesto de trabajo, curso de habilitación, designado funcionario y categoría ocupacional. Además presenta una serie de funciones como adicionar, editar, eliminar y listar; en el caso de la funcionalidad de buscar este se efectúa en el listado.

- **Gestionar Trabajadores:** éste es el módulo donde se gestionan los datos de los Trabajadores como son CI, nombre, apellidos, sexo, número de cobro, municipio, provincia, nivel escolar, especialidad (si procede), cargo, cargo para el que se prepara (si procede), fecha de entrada a CUPET, fecha de entrada a EMPERCAP, último movimiento (si procede) y baja (si procede). Además presenta una serie de funciones como adicionar, editar, eliminar y listar; en el caso de la funcionalidad de buscar este se efectúa en el listado.
- **Gestionar DNC:** en este módulo se gestionan los datos de los modelos de DNC de los Trabajadores de la empresa como son el nombre del trabajador y el año en que es creada. Además presenta una serie de funciones como adicionar, editar, eliminar y listar; en el caso de la funcionalidad de buscar este se efectúa en el listado.
- **Asignar Brecha de Competencia a DNC:** en este módulo se va a trabajar sobre los modelos de DNC y las Brechas de Competencias que ya han sido introducidas en el sistema y se vincularán las Brechas necesarias para cada DNC de un trabajador
- **Gestionar Brechas de Competencias:** éste módulo trata sobre la gestión los datos de las Brechas de Competencias de los Trabajadores de la empresa como es el nombre. Además presenta una serie de funciones como adicionar, editar, eliminar y listar; en el caso de la funcionalidad de buscar este se efectúa en el listado.
- **Asignar acciones a Brechas de Competencia:** en este módulo se va a trabajar sobre las Acciones de Capacitación y las Brechas de Competencias que ya han sido introducidas en el sistema y se vincularán las Acciones necesarias que se deban tomar para erradicar una Brecha.
- **Gestionar Acciones de Capacitación:** este módulo trata sobre la gestión los datos de las Acciones de Capacitación como nombre, tipo, activa, permanente, valor CUC, valor CUP, vigencia, modo de formación y fecha. Además presenta una serie de funciones como adicionar, editar, eliminar y listar; en el caso de la funcionalidad de buscar este se efectúa en el listado.

A continuación, las tablas No3 hasta la tabla No12 muestran una planificación más detallada de las HU. Para el resto de las HU (**Ver Anexo 3**).

Tabla 3: HU 1: Diseño y creación de la Base de Datos

Historia de Usuario	
Número: 1	Usuario: Administrador
Nombre de Historia: Diseño y creación de la Base de datos	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Luis Alberto Peña	
Descripción: Diseño e implementación de la base de datos en el Sistema de Gestión de Base de Datos SQL Server	
Observaciones: Verificar si a la BD se le estableció una contraseña	

Tabla 4: HU 2: Seguridad y Autenticación de usuario

Historia de Usuario	
Número: 2	Usuario: Administrador
Nombre de Historia: Seguridad y Autenticación de usuario	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Luis Alberto Peña	
Descripción: Se restringe el acceso al sistema mediante un conjunto de grupos o roles	
Observaciones: Las contraseñas serán guardadas en la BD y tienen que estar encriptados	

Tabla 5: HU 3: Gestionar Usuarios

Historia de Usuario	
Número: 3	Usuario: Administrador
Nombre de Historia: Gestionar Usuarios	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Luis Alberto Peña	
Descripción: Se adiciona, elimina o modifican los datos de los usuarios que van a tener acceso al sistema como nombre, apellidos, usuarios, clave y rol	
Observaciones: verificar que cada usuario conozca sus datos de autenticación correctamente	

Tabla 6: HU 4: Gestionar Cargos

Historia de Usuario	
Número: 4	Usuario: Técnico A de Capacitación y Especialista principal de Capacitación
Nombre de Historia: Gestionar Cargos	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Luis Alberto Peña	
Descripción: Inicia cuando el usuario entra a esta funcionalidad para agregar, modificar, listar o borrar los datos de los cargos como nombre, salario escala, grupo escala, CIES, puesto clave, entrenamiento en el puesto de trabajo, curso de habilitación, designado funcionario y categoría	
Observaciones: Se debe verificar que la entrada de datos sea la correcta para cada campo	

Tabla 7: HU 5: Gestionar Trabajadores

Historia de Usuario	
Número: 5	Usuario: Técnico A de Capacitación y Especialista principal de Capacitación
Nombre de Historia: Gestionar Trabajadores	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Luis Alberto Peña	
Descripción: Inicia cuando el usuario entra a esta funcionalidad para agregar, modificar, listar o borrar los datos de los trabajadores como nombre, apellidos, CI, sexo, número de cobro, fecha de entrada a CUPET, fecha de entrada a EMPERCAP, último movimiento interno y baja	
Observaciones: Se debe verificar que la entrada de datos sea la correcta para cada campo	

Tabla 8: HU 6: Gestionar DNC

Historia de Usuario	
Número: 6	Usuario: Técnico A de Capacitación y Especialista principal de Capacitación
Nombre de Historia: Gestionar DNC	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Luis Alberto Peña	
Descripción: Inicia cuando el usuario entra a esta funcionalidad para agregar, modificar, listar o borrar las DNC de los trabajadores como año y abolida	
Observaciones: Se debe verificar que la entrada de datos sea la correcta para cada campo	

Tabla 9: HU 7: Asignar Brecha de Competencia a DNC

Historia de Usuario	
Número: 7	Usuario: Técnico A de Capacitación y Especialista principal de Capacitación
Nombre de Historia: Asignar Brecha de Competencia a DNC	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 4	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Luis Alberto Peña	
Descripción: Inicia cuando el usuario entra a esta funcionalidad para agregar, modificar, listar o borrar las Brechas de Competencias en las DNC ya creadas	
Observaciones: Se debe verificar que la entrada de datos sea la correcta para cada campo	

Tabla 10: HU 8: Gestionar Brechas de Competencias

Historia de Usuario	
Número: 8	Usuario: Técnico A de Capacitación y Especialista principal de Capacitación
Nombre de Historia: Gestionar Brechas de Competencias	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Luis Alberto Peña	
Descripción: Inicia cuando el usuario entra a esta funcionalidad para agregar, modificar, listar o borrar los datos de las Brechas de Competencias como el nombre	
Observaciones: Se debe verificar que la entrada de datos sea la correcta para cada campo	

Tabla 11: HU 9: Asignar acciones a Brechas de Competencia

Historia de Usuario	
Número: 9	Usuario: Técnico A de Capacitación y Especialista principal de Capacitación
Nombre de Historia: Asignar acciones a Brechas de Competencia	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Luis Alberto Peña	
Descripción: Inicia cuando el usuario entra a esta funcionalidad para agregar, modificar, listar o borrar las Acciones de Capacitación a las Brechas de Competencias ya creadas	
Observaciones: Se debe verificar que la entrada de datos sea la correcta para cada campo	

Tabla 12: HU 10: Gestionar Acciones de Capacitación

Historia de Usuario	
Número: 10	Usuario: Técnico A de Capacitación y Especialista principal de Capacitación
Nombre de Historia: Gestionar Acciones de Capacitación	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Luis Alberto Peña	
Descripción: Inicia cuando el usuario entra a esta funcionalidad para agregar, modificar, listar o borrar los datos de las Acciones de Capacitación como nombre, tipo, activa, permanente, valor CUC, valor CUP, vigencia, modo de formación y fecha	
Observaciones: Se debe verificar que la entrada de datos sea la correcta para cada campo	

## II.5.-Tareas de ingeniería.

Cada historia de usuario se transformará en Tareas de Ingeniería (TI). Una historia de usuario puede transformarse en muchas TI, por esta razón solo se documentarán en este informe las más importantes.

Las TI a desarrollar en el sistema se incluye en la tabla No.24.

Tabla 24: Tareas de ingeniería

No	TI	Nombre	Fecha
1	1	Diseño de la Base de Datos	14-05-18
	2	Creación de la Base de Datos	
2	3	Implementar la seguridad del sistema	28-05-18
	4	Autenticación de Usuario	
3	5	Insertar Usuario	04-06-18
	6	Modificar Usuario	
	7	Listar Usuario	
	8	Eliminar Usuario	
4	9	Insertar Cargos	25-06-18
	10	Modificar Cargos	
	11	Listar Cargos	
	12	Eliminar Cargos	
5	13	Insertar Trabajadores	16-07-18
	14	Modificar Trabajadores	
	15	Listar Trabajadores	
	16	Eliminar Trabajadores	
6	17	Insertar DNC	06-08-18
	18	Modificar DNC	
	19	Listar DNC	
	20	Eliminar DNC	
7	21	Asignar Brecha de Competencia a DNC	27-08-18
8	22	Insertar Brechas de Competencias	03-09-18
	23	Modificar Brechas de Competencias	
	24	Listar Brechas de Competencias	
	25	Eliminar Brechas de Competencias	
9	26	Asignar Acciones a Brechas de Competencia	17-09-18
10	27	Insertar Acciones de Capacitación	01-10-18
	28	Modificar Acciones de Capacitación	
	29	Listar Acciones de Capacitación	
	30	Eliminar Acciones de Capacitación	
11	31	Asignar Cargo a Centro de Costo	08-10-18
12	32	Editar Plantilla	15-10-18
	33	Listar Plantilla	
13	34	Insertar Evaluación de Desempeño	22-10-18
	35	Modificar Evaluación de Desempeño	
	36	Listar Evaluación de Desempeño	
	37	Eliminar Evaluación de Desempeño	
14	38	Insertar Proveedores	

	39	Modificar Proveedores	05-11-18
	40	Listar Proveedores	
	41	Eliminar Proveedores	
15	42	Insertar Niveles Escolares	26-11-18
	43	Modificar Niveles Escolares	
	44	Listar Niveles Escolares	
	45	Eliminar Niveles Escolares	
16	46	Insertar Especialidades	10-12-18
	47	Modificar Especialidades	
	48	Listar Especialidades	
	49	Eliminar Especialidades	
17	50	Insertar Provincia	24-12-18
	51	Modificar Provincia	
	52	Listar Provincia	
	53	Eliminar Provincia	
18	54	Insertar Municipio	07-01-19
	55	Modificar Municipio	
	56	Listar Municipio	
	57	Eliminar Municipio	
19	58	Insertar Dirección o División	21-01-19
	59	Modificar Dirección o División	
	60	Listar Dirección o División	
	61	Eliminar Dirección o División	
20	62	Insertar Centros de Costos	04-02-19
	63	Modificar Centros de Costos	
	64	Listar Centros de Costos	
	65	Eliminar Centros de Costos	
21	66	Listar Trazas	18-02-19

En las tablas No25 hasta tabla No40 se muestran las tareas de ingeniería que tienen mayor peso en el desarrollo de esta investigación. Para el resto de las TI (**Ver Anexo 4**).

Tabla 25: TI 1: Diseño de la Base de Datos

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 1	Número de Historia de Usuario: 1
Nombre de Tarea: Diseño de la Base de Datos	
Tipo de Tarea: Diseño	Puntos Asignados: 1
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Realizar un análisis profundo referente al trabajo que se realiza en el departamento de	

capacitación para crear una base de datos que permita almacenar la información requerida

Tabla 26: TI 2: Creación de la Base de Datos

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 2	Número de Historia de Usuario: 1
Nombre de Tarea: Creación de la Base de Datos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 1
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Crear la base de datos con sus respectivas relaciones y la integridad correspondiente entre las tablas.	

Tabla 27: TI 3: Implementar la seguridad del sistema

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 3	Número de Historia de Usuario: 2
Nombre de Tarea: Implementar la seguridad del sistema	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 1
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Los usuarios, sus contraseñas y roles quedarán almacenados en la base de datos de forma encriptado. Los datos deben validarse antes de agregarlos a la base de datos.	

Tabla 28: TI 4: Autenticación de Usuario

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 4	Número de Historia de Usuario: 2
Nombre de Tarea: Autenticación de Usuario	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 1
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará un formulario donde el usuario introduzca de forma válida sus credenciales de acceso al sistema	

Tabla 29: TI 9: Insertar Cargos

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 9	Número de Historia de Usuario: 4
Nombre de Tarea: Insertar Cargos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará un formulario donde el usuario con los permisos necesarios podrá insertar los datos de cada campo. Los datos deben validarse antes de agregarlos a la base de datos.	

Tabla 30: TI 10: Modificar Cargos

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 10	Número de Historia de Usuario: 4
Nombre de Tarea: Modificar Cargos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará un formulario donde el usuario con los permisos necesarios podrá insertar los datos de cada campo. Los datos deben validarse antes de agregarlos a la base de datos.	

Tabla 31: TI 13: Insertar Trabajadores

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 13	Número de Historia de Usuario: 5
Nombre de Tarea: Insertar Trabajadores	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará un formulario donde el usuario con los permisos necesarios podrá insertar los datos de cada campo. Los datos deben validarse antes de agregarlos a la base de datos.	

Tabla 32: TI 14: Modificar Trabajadores

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 14	Número de Historia de Usuario: 5
Nombre de Tarea: Modificar Trabajadores	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará un formulario donde el usuario con los permisos necesarios podrá insertar los datos de cada campo. Los datos deben validarse antes de agregarlos a la base de datos.	

Tabla 33 TI 17: Insertar DNC

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 17	Número de Historia de Usuario: 6
Nombre de Tarea: Insertar DNC	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará un formulario donde el usuario con los permisos necesarios podrá insertar los datos de cada campo. Los datos deben validarse antes de agregarlos a la base de datos.	

Tabla 34: TI 18: Modificar DNC

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 18	Número de Historia de Usuario: 6
Nombre de Tarea: Modificar DNC	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará un formulario donde el usuario con los permisos necesarios podrá insertar los datos de cada campo. Los datos deben validarse antes de agregarlos a la base de datos.	

Tabla 35 TI 21: Asignar Brecha de Competencia a DNC

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 21	Número de Historia de Usuario: 7
Nombre de Tarea: Asignar Brecha de Competencia a DNC	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 4
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se muestra un formulario para mostrar de forma ordenada y filtrar por varios criterios en una lista de las DNC de los trabajadores. Se seleccionará la DNC y se le asignará tantas brechas como se requieran	

Tabla 36: TI 22: Insertar Brechas de Competencias

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 22	Número de Historia de Usuario: 8
Nombre de Tarea: Insertar Brechas de Competencias	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará un formulario donde el usuario con los permisos necesarios podrá insertar los datos de cada campo. Los datos deben validarse antes de agregarlos a la base de datos.	

Tabla 37: TI 23: Modificar Brechas de Competencias

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 23	Número de Historia de Usuario: 8
Nombre de Tarea: Modificar Brechas de Competencias	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará un formulario donde el usuario con los permisos necesarios podrá insertar los datos de cada campo. Los datos deben validarse antes de agregarlos a la base de datos.	

Tabla 38: TI 26: Asignar Acciones a Brechas de Competencia

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 26	Número de Historia de Usuario: 9
Nombre de Tarea: Asignar Acciones a Brechas de Competencia	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 2
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se muestra un formulario para mostrar de forma ordenada y filtrar por varios criterios en una lista de las brechas de competencias. Se seleccionará la brecha de competencia deseada y se le asignará tantas acciones de capacitación como se requieran	

Tabla 39: TI 27: Insertar Acciones de Capacitación

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 27	Número de Historia de Usuario: 10
Nombre de Tarea: Insertar Acciones de Capacitación	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará un formulario donde el usuario con los permisos necesarios podrá insertar los datos de cada campo. Los datos deben validarse antes de agregarlos a la base de datos.	

Tabla 40: TI 28: Modificar Acciones de Capacitación

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 28	Número de Historia de Usuario: 10
Nombre de Tarea: Modificar Acciones de Capacitación	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará un formulario donde el usuario con los permisos necesarios podrá insertar los datos de cada campo. Los datos deben validarse antes de agregarlos a la base de datos.	

## **II.6.- Etapa de diseño**

En XP solo se diseñan aquellas historias de usuario que el cliente ha seleccionado para la iteración actual por dos motivos: por un lado, se considera que no es posible tener un diseño completo del sistema y sin errores desde el principio. El segundo motivo es que, dada la naturaleza cambiante del proyecto, el hacer un diseño muy extenso en las fases iniciales del proyecto para luego modificarlo, se considera un desperdicio de tiempo.

Comenzando una vez que los requisitos de software han sido analizados y especificados, el diseño de software es la primera de tres actividades técnicas (diseño, generación de código y prueba) que se requieren para construir y verificar el software. (Pressman, 2010)

Es importante resaltar que esta tarea es permanente durante la vida del proyecto partiendo de un diseño inicial que va siendo corregido y mejorado en el transcurso del proyecto.

### **II.6.1.-Prototipo de la interfaz.**

En la ilustración 4 se muestra la interfaz de Menú Principal donde el usuario tiene acceso a la gestión de todos los datos que puede manejar en cuanto al rol que desempeñe. Es sencilla y no posee colores llamativos que puedan agotar la vista del usuario.

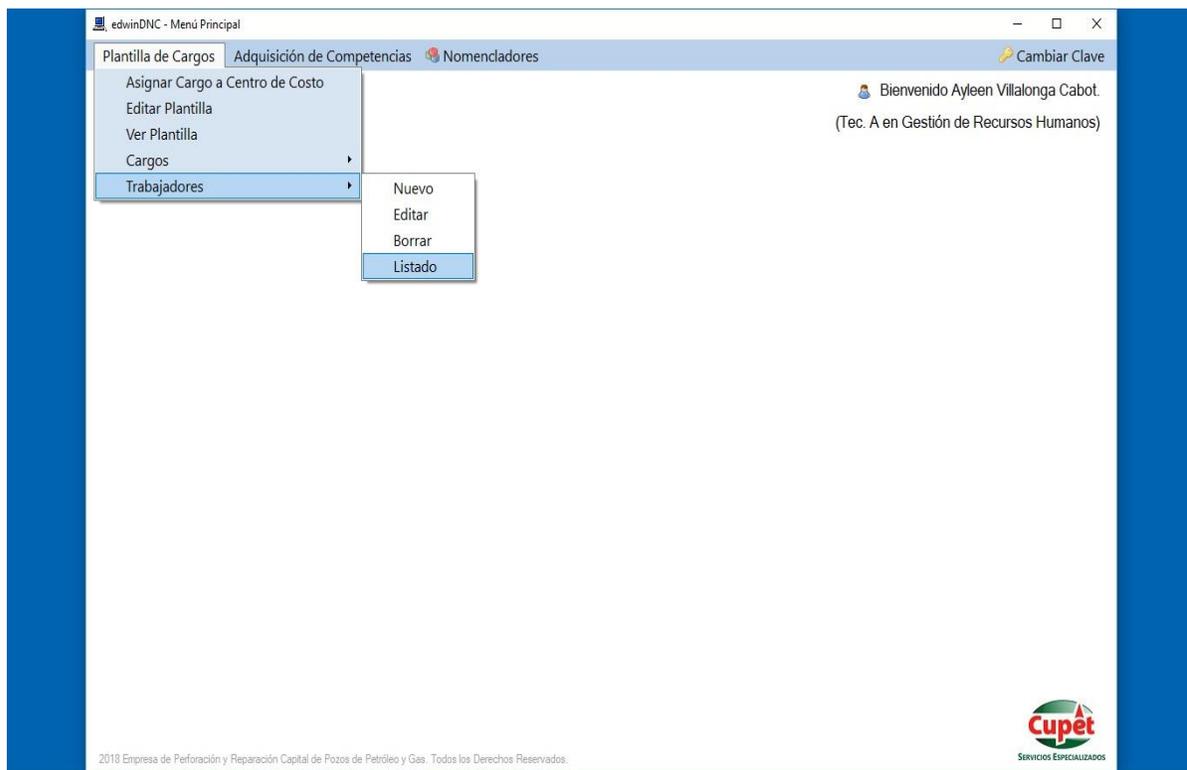


Ilustración 4 interfaz de usuario: Menú Principal

En la ilustración 5 se muestra el formulario Nuevo Cargo, en el cual existen un conjunto de campos que el usuario debe llenar los datos. Cada campo está validado de acuerdo a los requerimientos de cada dato que va a ser introducido.

edwinDNC - Nuevo Cargo

Nombre:

Nivel Escolar:

Grupo Escala:

Categoría Ocupacional:

Designado  Funcionario

Salario Escala:  CUP

CIES:  CUP

¿Requiere Curso de Habilitación?  
 Sí  No

¿Requiere Entrenamiento en el Puesto de Trabajo?  
 Sí  No

¿Es un Puesto Clave?  
 Sí  No

2018 Empresa de Perforación y Reparación Capital de Pozos de Petróleo y Gas. Todos los Derechos Reservados.

**Cupét**  
SERVICIOS ESPECIALIZADOS

Ilustración 5 Interfaz de usuario: Nuevo Cargo

### II.6.2.-Modelo físico de la base de datos.

Las formas normales (FN) proporcionan los criterios para determinar el grado de vulnerabilidad de una tabla a inconsistencias y anomalías lógicas. El proceso de normalización de bases de datos consiste en designar y aplicar una serie de reglas a las relaciones obtenidas tras el paso del modelo entidad-relación al modelo relacional.

La ilustración 6 muestra el modelo físico de la base de datos usada en la investigación, la misma se encuentra en 3FN.



partes interesadas en el diseño y la estructura de la aplicación a través de la implementación de las funcionalidades que permitan gestionar el proceso de capacitación de los trabajadores de EMPERCAP.

# Capítulo III: Pruebas a la aplicación Desktop para la Gestión de la Capacitación de los trabajadores de EMPERCAP

---

La mejor forma de que las pruebas estén correctas es incluir al cliente en el diseño de las mismas. Al finalizar cada iteración se realizan los casos de prueba funcionales y luego se pasa a la siguiente iteración. No debe existir ninguna característica en el programa que no haya sido probada con el fin de verificar la fiabilidad y calidad de la aplicación como un todo.

En este capítulo se realizan las pruebas al software que permiten comprobar la calidad de este producto, lo que constituye uno de los pasos más importantes en el diseño e implementación de un sistema.

## III.1.-Pruebas al software

La forma más adecuada para determinar el *status* de la calidad de un producto software es el proceso de pruebas. En este proceso se ejecutan pruebas dirigidas a componentes del software o al sistema de software en su totalidad, con el objetivo de medir el grado en que se cumple con los requerimientos. En las pruebas se usan casos de prueba, especificados de forma estructurada mediante técnicas de prueba. La fase de pruebas es uno de los elementos que sostiene la metodología XP. En las pruebas de software los procesos soportados por la aplicación se cumplen completamente, es decir, los procesos fluyen desde su inicio hasta el final.

Es importante conocer que existen, según Roger Pressman (2011), principios básicos que guían el buen funcionamiento de las pruebas de software y que es necesario conocerlos antes de aplicar algún método de prueba. Entre ellos se mencionan:

- Que a todas las pruebas se les debería poder hacer un seguimiento hasta los requisitos del cliente.
- Deben planificarse mucho antes de que empiecen.
- Deben comenzar por lo pequeño y progresar hacia lo grande.

La prueba de software se puede definir como una actividad en la cual un sistema o uno de sus componentes se ejecutan en condiciones previamente especificadas, registrándose los resultados obtenidos. Seguidamente se realiza un proceso de evaluación en el que los resultados obtenidos se comparan con los resultados esperados para localizar fallos en el software.(Pressman, 2010)

## Objetivo de las pruebas

Las pruebas persiguen como objetivo llevar a cabo el proceso de ejecución de un programa con la intención de descubrir un error. Un buen caso de prueba es aquel que tiene una alta probabilidad de mostrar al menos un error no descubierto hasta el momento.

## III.2.-Pruebas de Aceptación

Las Pruebas de Aceptación (PA) las especifica el cliente y se enfocan en las características generales y las funcionalidades de la aplicación. En estas serán probadas las funcionalidades exigidas por el cliente, descritas en las HU que se han implementado. Las pruebas de aceptación se llevarán a cabo mediante la redacción de los casos de prueba, teniendo en cuenta el orden de las HU y la prioridad que ha sido asignada a las funcionalidades. Luego se hará la planificación con el cliente de cuándo y cuáles pruebas serán llevadas a cabo, para así reunir los miembros del proyecto seleccionados para realizarlas. Finalmente, se completarán cada uno de los campos de las tablas de las pruebas de aceptación con el resultado de la prueba. Después de haber superado las pruebas de aceptación podrá considerarse que la aplicación es apta para el uso y despliegue dentro del proyecto.

En las tablas No91 hasta tabla No101 se muestran las Pruebas de Aceptación de mayor importancia realizadas al sistema. Para el resto de las PA (**Ver Anexo 5**).

Tabla 91: PA 1: Test Base de Datos

Pruebas de aceptación	
Número Caso de Prueba: 1	No Historia: 1
Nombre Caso de Prueba: Test Base de Datos	
Descripción: Verificar el funcionamiento de la base de datos	
Condiciones de ejecución: Estar conectado a la base de datos.	
Entradas: Valores para leer o escribir en la base de datos por ejemplo: usuario, contraseña, nombre, apellidos u otros datos	
Resultado esperado: Se muestran o guardan los datos correctamente.	
Evaluación: Prueba satisfactoria	

Tabla 92: PA 2: Test Interfaz Principal

Pruebas de aceptación	
Número Caso de Prueba: 2	No Historia: 1
Nombre Caso de Prueba: Test Interfaz Principal	
Descripción: Verificar que se muestren las interfaces visuales implementadas	
Condiciones de ejecución: Esté corriendo la aplicación.	
Entradas: Interfaces de la aplicación.	
Resultado esperado: Se muestren las interfaces visuales de la aplicación	
Evaluación: Prueba satisfactoria	

Tabla 93: PA 3: Test Autenticar

Pruebas de aceptación	
Número Caso de Prueba: 3	No Historia: 2
Nombre Caso de Prueba: Test Autenticar	
Descripción: Verificar que se autentique un usuario correctamente en el sistema.	
Condiciones de ejecución: Estar conectado a la base de datos.	
Entradas: Nombre de usuario y contraseña	
Resultado esperado: Se otorgan al usuario correspondiente los permisos que le corresponden a su rol.	
Evaluación: Prueba satisfactoria	

Tabla 94: PA 4: Test Gestionar Usuarios

Pruebas de aceptación	
Número Caso de Prueba: 4	No Historia: 3
Nombre Caso de Prueba: Test Gestionar Usuarios	
Descripción: Verificar que se pueda gestionar correctamente los usuarios	
Condiciones de ejecución: Estar conectado a la base de datos.	
Entradas: Elementos de los usuarios	
Resultado esperado: Se gestiona correctamente los datos en el formulario	
Evaluación: Prueba satisfactoria	

Tabla 95: PA 5: Test Gestionar Cargos

Pruebas de aceptación	
Número Caso de Prueba: 5	No Historia: 4
Nombre Caso de Prueba: Test Gestionar Cargos	
Descripción: Verificar que se pueda gestionar correctamente los cargos	
Condiciones de ejecución: Estar conectado a la base de datos.	
Entradas: Elementos de los cargos	
Resultado esperado: Se gestiona correctamente los datos en el formulario	
Evaluación: Prueba satisfactoria	

Tabla 96: PA 6: Test Gestionar Trabajadores

Pruebas de aceptación	
Número Caso de Prueba: 6	No Historia: 5
Nombre Caso de Prueba: Test Gestionar Trabajadores	
Descripción: Verificar que se pueda gestionar correctamente los trabajadores	
Condiciones de ejecución: Estar conectado a la base de datos.	
Entradas: Elementos de los trabajadores	
Resultado esperado: Se gestiona correctamente los datos en el formulario	
Evaluación: Prueba satisfactoria	

Tabla 97: PA 7: Test Gestionar DNC

Pruebas de aceptación	
Número Caso de Prueba: 7	No Historia: 6
Nombre Caso de Prueba: Test Gestionar DNC	
Descripción: Verificar que se pueda gestionar correctamente las DNC	
Condiciones de ejecución: Estar conectado a la base de datos.	
Entradas: Elementos de las DNC	
Resultado esperado: Se gestiona correctamente los datos en el formulario	
Evaluación: Prueba satisfactoria	

Tabla 98: PA 8: Test Asignar Brecha de Competencia a DNC

Pruebas de aceptación	
Número Caso de Prueba: 8	No Historia: 7
Nombre Caso de Prueba: Test Asignar Brecha de Competencia a DNC	
Descripción: Verificar que a cada DNC se le asigne solo una Brecha de Competencia del mismo tipo	
Condiciones de ejecución: Estar conectado a la base de datos.	
Entradas: Elementos de Brechas de Competencias y DNC	
Resultado esperado: Se gestiona correctamente los datos en el formulario	
Evaluación: Prueba satisfactoria	

Tabla 99: PA 9: Test Gestionar Brechas de Competencias

Pruebas de aceptación	
Número Caso de Prueba: 9	No Historia: 8
Nombre Caso de Prueba: Test Gestionar Brechas de Competencias	
Descripción: Verificar que se pueda gestionar correctamente las Brechas de Competencias	
Condiciones de ejecución: Estar conectado a la base de datos.	
Entradas: Elementos de Brechas de Competencias	
Resultado esperado: Se gestiona correctamente los datos en el formulario	
Evaluación: Prueba satisfactoria	

Tabla 100: PA 10: Test Asignar acciones a Brechas de Competencia

Pruebas de aceptación	
Número Caso de Prueba: 10	No Historia: 9
Nombre Caso de Prueba: Test Asignar Acciones a Brechas de Competencia	
Descripción: Verificar que a cada Brecha de Competencia se le asigne solo una Acción de Capacitación del mismo tipo	
Condiciones de ejecución: Estar conectado a la base de datos.	
Entradas: Elementos de Brechas de Competencias y Acciones de Capacitación	
Resultado esperado: Se gestiona correctamente los datos en el formulario	
Evaluación: Prueba satisfactoria	

Tabla 101: PA 11: Test Gestionar Acciones de Capacitación

Pruebas de aceptación	
Número Caso de Prueba: 11	No Historia: 10
Nombre Caso de Prueba: Test Gestionar Acciones de Capacitación	
Descripción: Verificar que se pueda gestionar correctamente	
Condiciones de ejecución: Estar conectado a la base de datos.	
Entradas: Elementos de las Acciones de Capacitación	
Resultado esperado: Se gestiona correctamente los datos en el formulario	
Evaluación: Prueba satisfactoria	

### III.3.-Análisis de los resultados obtenidos en las pruebas

Al concluir el desarrollo del proceso de pruebas se lograron resultados satisfactorios en el progreso del sistema. Las pruebas fueron desplegadas por cada una de las historias de usuario. Los elementos de pruebas abordados, permitieron erradicar las incongruencias respecto al funcionamiento de la aplicación, obteniendo resultados satisfactorios de dichas pruebas.

### III.4.-Conclusiones parciales del Capítulo III

Las pruebas realizadas a través de las técnicas de caja negra permitieron validar el funcionamiento de la aplicación y los resultados satisfactorios de dichas pruebas. Una vez realizadas las pruebas se logró brindarle al cliente una versión del software que facilitará la gestión de adquisiciones de competencias de los trabajadores de EMPERCAP.

# Conclusiones

---

La capacitación del potencial humano permite garantizar su formación continua encaminada a lograr cohesión, eficiencia y competencia, en las organizaciones. Las competencias laborales son el marco de referencia para comparar los resultados de la evaluación del potencial y del desempeño de los individuos en función del logro de los objetivos de la organización.

Han sido generados todos los artefactos que la metodología de desarrollo XP establece deben ser obtenidos durante la construcción de un producto software permitiendo que el mismo una vez finalizado se encuentre correctamente documentado, lo que posibilita un fácil mantenimiento del producto.

Se le dio respuesta al problema de investigación puesto que se cumplió el objetivo planteado al desarrollarse un sistema informático que facilita la gestión de las Necesidades de Competencias de los trabajadores de EMPERCAP.

Mediante la aplicación de pruebas al software, resultó posible obtener resultados favorables, con el consiguiente análisis de errores detectados que fueron subsanados como parte del desarrollo de esta aplicación.

Se puede afirmar la hipótesis: “si se desarrolla un software para la gestión de la DNC de los trabajadores, se garantizará de forma ágil los datos generados durante el proceso de capacitación en EMPERCAP.”.

Siendo consecuentes con los objetivos específicos que se plantearon al comienzo de esta investigación, se ha consultado la literatura, haciendo un análisis de los trabajos más importantes relacionados con la gestión de las Necesidades de Competencias de los trabajadores de EMPERCAP.

# Recomendaciones

---

Desde el punto de vista del alcance del presente trabajo y teniendo en cuenta el momento de desarrollo del mismo, se proponen las siguientes recomendaciones:

- Poner en marcha la aplicación y posteriormente realizarle nuevas versiones para que abarque todo el flujo de proceso Capacitación, implementando los restantes procesos.
- Agregarle nuevos reportes y funcionalidades que sean de interés para los usuarios que interactúen con la aplicación.
- Extender la propuesta y conseguir abarcar otros campos de gestión de procesos.
- Automatizar otros subprocesos de la actividad de capacitación.
- Intercambio entre especialistas de las áreas y programadores para futuros diseños y desarrollo de herramientas informáticas que automaticen el trabajo en el Departamento de Capacitación.

# Bibliografía

---

1. Beck, K. (2000). Extreme Programming Explained: Embrace Change. s.l.: Addison-Wesley. Pearson Education.
2. Cao, L., & otros., y. (2003). Una explicación de la programación extrema (XP). [En línea]
3. Cubel, Navarro, y Jose, & María. (2012). Extreme Programming Laboratorio de Sistemas de Información. Valencia, España.
4. Domínguez, M. D. (2004). Todo Programación. Madrid: Editorial Iberprensa.
5. Giraldo, Z. (2006). Herramientas de Ingeniería del Software. 2006.
6. Gittins, y, R., Hope, & Sian. (2001). A study of Human Solutions in eXtreme Programming. Bangor Reino Unido : Shool of Informatics University of Wales Bangor.
7. Goto, T., Tsuchida, Kensei y Nishino, & Tetsuro. (2014). an Extreme Programming Method for Innovative Software Based on Systems Design and its Practical Study. Japón: International Journal of Software Engineering & Applications (IJSEA), 2014. Vol. 5, 5.
8. Highsmith, J. y. C., A. (2001). Agile Software Development: The Business of Innovation. s.l. : IEEE Computer.
9. Hurtado, Ariel, J., & y Bastiarrica, C. (2005). Modelo de Procesos, Calidad y Mejoramiento. s.l. : Proyecto SIMEP-SW.
10. Jeffries, R., Anderson, A. y., & Hendrickson, C. (2001). Extreme Programming Installed. s.l.: Addison Wesley.
11. José H, Canós, Letelier, Patricio y Penadés, & Carmen. (2003). Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software. España: Universidad Politécnica de Valencia.
12. Joskowicz, I. J. (2008). Reglas y Prácticas en Extreme Programming. [En línea].
13. Kovacs, J. (2007). C#.Net History Lesson.
14. Letelier, Patricio, Penadés, María Carmen y Canós, & H., J. (2006). Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software. Valencia, España: Universidad Politécnica de Valencia.
15. MacDonald, M. (2014). Beginning ASP .NET 4.5 in C#.
16. Microsoft. (2013). Microsoft SQL Server 2012. Parallel Data Warehouse.
17. Microsoft. (2017). Microsoft Visual Studio Licensing.
18. Mircrosoft. (2016). Mircrosoft Corporation. [En línea].
19. Pressman, R. (2010). Software Engineering.

20. Prezy, I. (2013). Definición de licenciamiento de Software. Prezy Inc.
21. Reynoso, B. C. (2012). Métodos Ágiles en Desarrollo de Software, Introducción a la Arquitectura de Software. Universidad de Buenos Aires.
22. Calero, M. S. (2003). Una explicación de la programación extrema(XP). [En línea]
23. Fotache, M., & y Strimbei, C. (2016). SQL and data analysis. Some implications for data analysits and higher education. Romania : ELSEVIER.
24. García, L. C. (2015). Portal Web educativo para el desarrollo de habilidades comunicativas en el idioma inglés. La Habana, Cuba : Universidad de Ciencias Informáticas.
25. Ley No. 116/13. Código de Trabajo.
26. Decreto No. 326/14. Reglamento del Código de Trabajo.
27. Decreto 281/2013. Anotado y Concordado Reglamento para la implantación y consolidación del sistema de dirección y gestión empresarial estatal.
28. Decreto- Ley No. 252. Anotado y Concordado Sobre la continuidad y fortalecimiento del Sistema de Dirección y Gestión Empresarial Cubano.
29. NC-18001:2005. Seguridad y Salud en el Trabajo. Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Requisitos (En transición hacia la nueva versión vigente NC -18001:2015).
30. Resolución 1220/2008 del MFP. Procedimiento financiero contable que permite la compra de BME a educación técnica y profesional
31. NC 702: 2009. Formación de los trabajadores en Seguridad y Salud en el Trabajo (SST).
32. OC-CH/I 0514. Planificación, Ejecución y Control de la Capacitación y Desarrollo del Capital Humano en las Entidades del Sistema CUPET.
33. OC-CH/I 1114. Integración y Preparación de los recién graduados para el cumplimiento del servicio social y adiestramiento labora.
34. NC- ISO 9001:2015. Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos.
35. NC-ISO 14001: 2015.Sistema de Gestión Ambiental (SGA)-Requisitos con orientación para su uso.
36. NC-ISO 14001:2015. Sistemas de Gestión Ambiental. Directrices con Orientación para su uso.
37. Reseña Histórica de EMPERCAP
38. Sistema de Organización General 2018
39. Objetivos Estratégicos EMPERCAP 2018
40. Mapa proceso EMPERCAP
41. Organigrama de EMPERCAP

# Anexos

---

## Anexo 1. Estimación de esfuerzo, costo y tiempo de desarrollo del proyecto.

La estimación del proyecto se determinó por la fórmula de Bohem:

$$CT = CH * SM * TD,$$

Donde:

**SM**----- Salario Mensual

**TD**----- Tiempo de Desarrollo

**CH**----- Cantidad de Hombres

**TD** = 39 semanas de desarrollo unido 3 semanas de pruebas.

**TD** = 42 semanas

**SM** = \$2100,00 por datos

En una semana solo se emplean 5 días, por el principio de 40 horas semanales, por lo tanto, al mes se trabajan 20 días. El salario diario sería de \$105,00.

**Sdiario** = \$105,00

**TDdías** = 42 \* 5 = 210 días

**Tdmeses** = 210/20 = 10.5 meses

Sustituyendo **CH = 1** (un desarrollador)

**CT** = 1 \* \$2100,00 \* 10.5

**CT = \$22 050,00**

## Anexo 2. Etapas de la metodología XP.

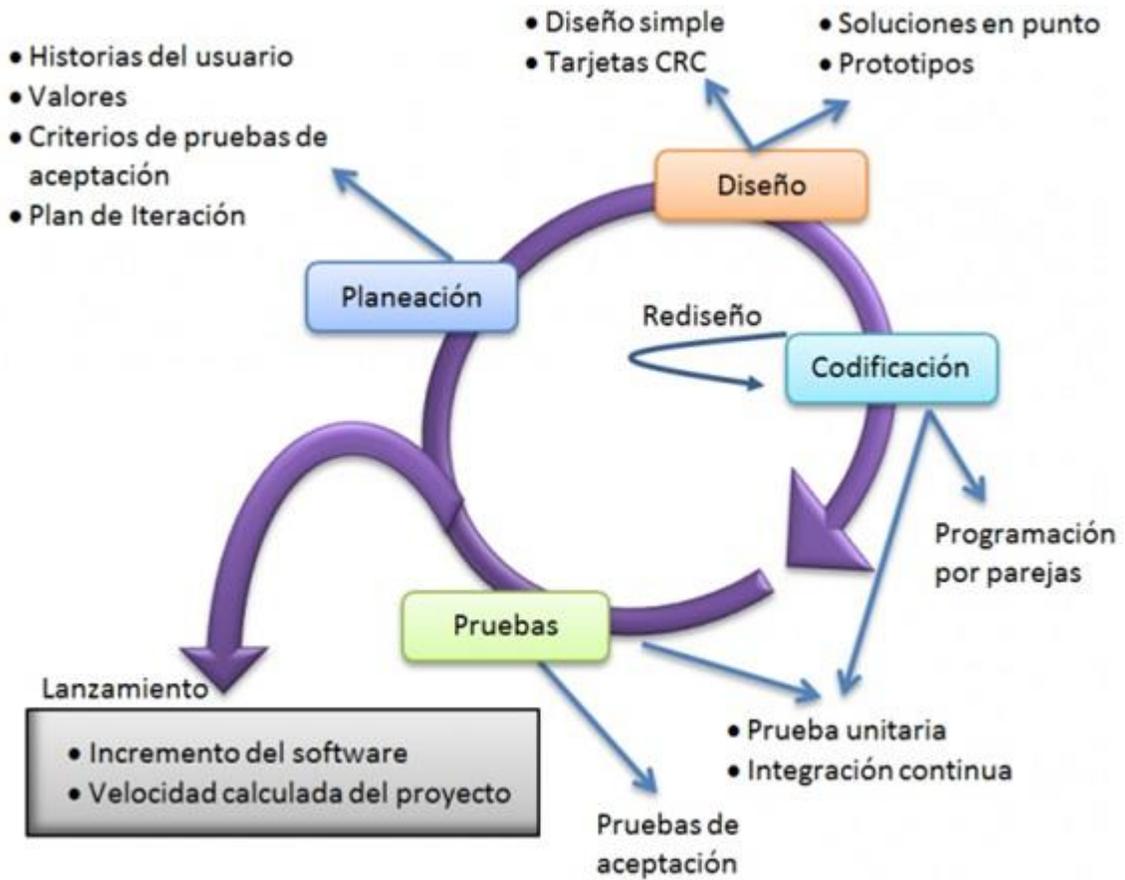


Ilustración 3: Etapas de la metodología XP.

### Anexo 3. Planificación detallada de las Historias de Usuarios

#### 3.1 Historia de usuario No 11

Tabla 13: HU 11: Asignar Cargo a Centro de Costo

Historia de Usuario	
Número: 11	Usuario: Técnico A de Capacitación y Especialista principal de Capacitación
Nombre de Historia: Asignar Cargo a Centro de Costo	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Inicia cuando el usuario entra a esta funcionalidad para agregar, modificar, listar o borrar los Cargos a los Centros de Costo que existen en la Empresa	
Observaciones: Se debe verificar que la entrada de datos sea la correcta para cada campo	

#### 3.2 Historia de usuario No 12

Tabla 14: HU 12: Gestionar Plantilla

Historia de Usuario	
Número: 12	Usuario: Técnico A de Capacitación y Especialista principal de Capacitación
Nombre de Historia: Gestionar Plantilla	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Inicia cuando el usuario entra a esta funcionalidad para modificar, listar o borrar los datos de la Plantilla	
Observaciones: Se debe verificar que la entrada de datos sea la correcta para cada campo	

### 3.3 Historia de usuario No 13

Tabla 15: HU 13: Gestionar Evaluación de Desempeño

Historia de Usuario	
Número: 13	Usuario: Técnico A de Capacitación y Especialista principal de Capacitación
Nombre de Historia: Gestionar Evaluación de Desempeño	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Luis Alberto Peña	
Descripción: Inicia cuando el usuario entra a esta funcionalidad para agregar, modificar, listar o borrar las Evaluaciones de Desempeño de los trabajadores como año y evaluación	
Observaciones: Se debe verificar que la entrada de datos sea la correcta para cada campo	

### 3.4 Historia de usuario No 14

Tabla 16: HU 14: Gestionar Proveedores

Historia de Usuario	
Número: 14	Usuario: Técnico A de Capacitación y Especialista principal de Capacitación
Nombre de Historia: Gestionar Proveedores	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Inicia cuando el usuario entra a esta funcionalidad para agregar, modificar, listar o borrar los datos de los Proveedores como el nombre y escuela ramal	
Observaciones: Se debe verificar que la entrada de datos sea la correcta para cada campo	

### 3.5 Historia de usuario No 15

Tabla 17: HU 15: Gestionar Niveles Escolares

Historia de Usuario	
Número: 15	Usuario: Técnico A de Capacitación y Especialista principal de Capacitación
Nombre de Historia: Gestionar Niveles Escolares	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Inicia cuando el usuario entra a esta funcionalidad para agregar, modificar, listar o borrar los datos de los Niveles Escolares como nombre, siglas y valor	
Observaciones: Se debe verificar que la entrada de datos sea la correcta para cada campo	

### 3.6 Historia de usuario No 16

Tabla 18: HU 16: Gestionar Especialidades

Historia de Usuario	
Número: 16	Usuario: Técnico A de Capacitación y Especialista principal de Capacitación
Nombre de Historia: Gestionar Especialidades	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Inicia cuando el usuario entra a esta funcionalidad para agregar, modificar, listar o borrar los datos de las Especialidades como nombre	
Observaciones: Se debe verificar que la entrada de datos sea la correcta para cada campo	

### 3.7 Historia de usuario No 17

Tabla 19: HU 17: Gestionar Provincia

Historia de Usuario	
Número: 17	Usuario: Técnico A de Capacitación y Especialista principal de Capacitación
Nombre de Historia: Gestionar Provincia	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Inicia cuando el usuario entra a esta funcionalidad para agregar, modificar, listar o borrar los datos de las Provincias como nombre	
Observaciones: Se debe verificar que la entrada de datos sea la correcta para cada campo	

### 3.8 Historia de usuario No 18

Tabla 20: HU 18: Gestionar Municipio

Historia de Usuario	
Número: 18	Usuario: Técnico A de Capacitación y Especialista principal de Capacitación
Nombre de Historia: Gestionar Municipio	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Inicia cuando el usuario entra a esta funcionalidad para agregar, modificar, listar o borrar los datos de los Municipios como nombre	
Observaciones: Se debe verificar que la entrada de datos sea la correcta para cada campo	

### 3.9 Historia de usuario No 19

Tabla 21: HU 19: Gestionar Dirección o División

Historia de Usuario	
Número: 19	Usuario: Técnico A de Capacitación y Especialista principal de Capacitación
Nombre de Historia: Gestionar Dirección o División	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Inicia cuando el usuario entra a esta funcionalidad para agregar, modificar, listar o borrar los datos de la Dirección o División como nombre	
Observaciones: Se debe verificar que la entrada de datos sea la correcta para cada campo	

### 3.10 Historia de usuario No 20

Tabla 22: HU 20: Gestionar Centros de Costos

Historia de Usuario	
Número: 20	Usuario: Técnico A de Capacitación y Especialista principal de Capacitación
Nombre de Historia: Gestionar Centros de Costos	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Inicia cuando el usuario entra a esta funcionalidad para agregar, modificar, listar o borrar los datos de los Centros de Costo como nombre y número	
Observaciones: Se debe verificar que la entrada de datos sea la correcta para cada campo	

### 3.11 Historia de usuario No 21

Tabla 23: HU 21: Gestionar Trazas

Historia de Usuario	
Número: 21	Usuario: Administrador
Nombre de Historia: Gestionar Trazas	
Prioridad en negocio: Baja	Riesgo en desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Luis Alberto Peña	
Descripción: Inicia cuando el usuario entra a esta funcionalidad para listar o borrar los datos de las Trazas como evento y fecha	
Observaciones: Se debe verificar que la entrada de datos sea la correcta para cada campo	

## Anexo 4 Planificación de las tareas de ingeniería

### 4.1 Tarea de ingeniería No 5

Tabla 41: TI 5: Insertar Usuario

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 5	Número de Historia de Usuario: 3
Nombre de Tarea: Insertar Usuario	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará un formulario donde el usuario con los permisos necesarios podrá insertar los datos de cada campo. Los datos deben validarse antes de agregarlos a la base de datos.	

### 4.2 Tarea de ingeniería No 6

Tabla 42: TI 6: Modificar Usuario

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 6	Número de Historia de Usuario: 3
Nombre de Tarea: Modificar Usuario	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará un formulario donde el usuario con los permisos necesarios podrá insertar los datos de cada campo. Los datos deben validarse antes de agregarlos a la base de datos.	

### 4.3 Tarea de ingeniería No 7

Tabla 43 TI 7: Listar Usuario

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 7	Número de Historia de Usuario: 3
Nombre de Tarea: Listar Usuario	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se muestra un formulario para mostrar de forma ordenada y filtrar por varios criterios en una lista de los usuarios registrados en el sistema	

#### 4.4 Tarea de ingeniería No 8

Tabla 44: TI 8: Eliminar Usuario

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 8	Número de Historia de Usuario: 3
Nombre de Tarea: Eliminar Usuario	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará una alerta para confirmar la eliminación. Si existen dependencias con otras tablas se mostrara una alerta que impedirá que se elimine este objeto.	

#### 4.5 Tarea de ingeniería No 11

Tabla 45: TI 11: Listar Cargos

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 11	Número de Historia de Usuario: 4
Nombre de Tarea: Listar Cargos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se muestra un formulario para mostrar de forma ordenada y filtrar por varios criterios en una lista de los cargos	

#### 4.6 Tarea de ingeniería No 12

Tabla 46: TI 12: Eliminar Cargos

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 12	Número de Historia de Usuario: 4
Nombre de Tarea: Eliminar Cargos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará una alerta para confirmar la eliminación. Si existen dependencias con otras tablas se mostrara una alerta que impedirá que se elimine este objeto.	

#### 4.7 Tarea de ingeniería No 15

Tabla 47: TI 15: Listar Trabajadores

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 15	Número de Historia de Usuario: 5
Nombre de Tarea: Listar Trabajadores	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se muestra un formulario para mostrar de forma ordenada y filtrar por varios criterios en una lista de los trabajadores de la empresa	

#### 4.8 Tarea de ingeniería No 16

Tabla 48: TI 16: Eliminar Trabajadores

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 16	Número de Historia de Usuario: 5
Nombre de Tarea: Eliminar Trabajadores	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará una alerta para confirmar la eliminación. Si existen dependencias con otras tablas se mostrara una alerta que impedirá que se elimine este objeto.	

#### 4.9 Tarea de ingeniería No 19

Tabla 49: TI 19 Listar DNC

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 19	Número de Historia de Usuario: 6
Nombre de Tarea: Listar DNC	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se muestra un formulario para mostrar de forma ordenada y filtrar por varios criterios en una lista de las DNC de los trabajadores	

#### 4.10 Tarea de ingeniería No 20

Tabla 50: TI 20: Eliminar DNC

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 20	Número de Historia de Usuario: 6
Nombre de Tarea: Eliminar DNC	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará una alerta para confirmar la eliminación. Si existen dependencias con otras tablas se mostrara una alerta que impedirá que se elimine este objeto.	

#### 4.11 Tarea de ingeniería No 24

Tabla 51: TI 24: Listar Brechas de Competencias

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 24	Número de Historia de Usuario: 8
Nombre de Tarea: Listar Brechas de Competencias	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se muestra un formulario para mostrar de forma ordenada y filtrar por varios criterios en una lista de las brechas de competencias	

#### 4.12 Tarea de ingeniería No 25

Tabla 52: TI 25: Eliminar Brechas de Competencias

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 25	Número de Historia de Usuario: 8
Nombre de Tarea: Eliminar Brechas de Competencias	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará una alerta para confirmar la eliminación. Si existen dependencias con otras tablas se mostrara una alerta que impedirá que se elimine este objeto.	

#### 4.13 Tarea de ingeniería No 29

Tabla 53 TI 29: Listar Acciones de Capacitación

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 29	Número de Historia de Usuario: 10
Nombre de Tarea: Listar Acciones de Capacitación	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se muestra un formulario para mostrar de forma ordenada y filtrar por varios criterios en una lista de las acciones de capacitación	

#### 4.14 Tarea de ingeniería No 30

Tabla 54: TI 30: Eliminar Acciones de Capacitación

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 30	Número de Historia de Usuario: 10
Nombre de Tarea: Eliminar Acciones de Capacitación	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará una alerta para confirmar la eliminación. Si existen dependencias con otras tablas se mostrara una alerta que impedirá que se elimine este objeto.	

#### 4.15 Tarea de ingeniería No 31

Tabla 55: TI 31: Asignar Cargo a Centro de Costo

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 31	Número de Historia de Usuario: 11
Nombre de Tarea: Asignar Cargo a Centro de Costo	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 1
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará un formulario donde se le asignará a cada cargo el centro de costo al cual pertenece.	

#### 4.16 Tarea de ingeniería No 32

Tabla 56: TI 32: Editar Plantilla

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 32	Número de Historia de Usuario: 12
Nombre de Tarea: Editar Plantilla	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará un formulario donde el usuario con los permisos necesarios podrá insertar los datos de cada campo. Los datos deben validarse antes de agregarlos a la base de datos.	

#### 4.17 Tarea de ingeniería No 33

Tabla 57: TI 33: Listar Plantilla

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 33	Número de Historia de Usuario: 12
Nombre de Tarea: Listar Plantilla	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se muestra un formulario para mostrar de forma ordenada y filtrar por varios criterios en una lista de todos los trabajadores de la empresa con cada uno de sus datos	

#### 4.18 Tarea de ingeniería No 34

Tabla 58: TI 34: Insertar Evaluación de Desempeño

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 34	Número de Historia de Usuario: 13
Nombre de Tarea: Insertar Evaluación de Desempeño	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará un formulario donde el usuario con los permisos necesarios podrá insertar los datos de cada campo. Los datos deben validarse antes de agregarlos a la base de datos.	

#### 4.19 Tarea de ingeniería No 35

Tabla 59: TI 35: Modificar Evaluación de Desempeño

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 35	Número de Historia de Usuario: 13
Nombre de Tarea: Modificar Evaluación de Desempeño	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará un formulario donde el usuario con los permisos necesarios podrá insertar los datos de cada campo. Los datos deben validarse antes de agregarlos a la base de datos.	

#### 4.20 Tarea de ingeniería No 36

Tabla 60: TI 36: Listar Evaluación de Desempeño

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 36	Número de Historia de Usuario: 13
Nombre de Tarea: Listar Evaluación de Desempeño	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se muestra un formulario para mostrar de forma ordenada y filtrar por varios criterios en una lista de las evaluaciones de desempeño	

#### 4.21 Tarea de ingeniería No 37

Tabla 61: TI 37: Eliminar Evaluación de Desempeño

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 37	Número de Historia de Usuario: 13
Nombre de Tarea: Eliminar Evaluación de Desempeño	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará una alerta para confirmar la eliminación. Si existen dependencias con otras tablas se mostrara una alerta que impedirá que se elimine este objeto.	

#### 4.22 Tarea de ingeniería No 38

Tabla 62: TI 38: Insertar Proveedores

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 38	Número de Historia de Usuario: 14
Nombre de Tarea: Insertar Proveedores	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará un formulario donde el usuario con los permisos necesarios podrá insertar los datos de cada campo. Los datos deben validarse antes de agregarlos a la base de datos.	

#### 4.23 Tarea de ingeniería No 39

Tabla 63: TI 39: Modificar Proveedores

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 39	Número de Historia de Usuario: 14
Nombre de Tarea: Modificar Proveedores	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará un formulario donde el usuario con los permisos necesarios podrá insertar los datos de cada campo. Los datos deben validarse antes de agregarlos a la base de datos.	

#### 4.24 Tarea de ingeniería No 40

Tabla 64: TI 40: Listar Proveedores

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 40	Número de Historia de Usuario: 14
Nombre de Tarea: Listar Proveedores	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se muestra un formulario para mostrar de forma ordenada y filtrar por varios criterios en una lista de los proveedores	

#### 4.25 Tarea de ingeniería No 41

Tabla 65: TI 41: Eliminar Proveedores

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 41	Número de Historia de Usuario: 14
Nombre de Tarea: Eliminar Proveedores	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará una alerta para confirmar la eliminación. Si existen dependencias con otras tablas se mostrara una alerta que impedirá que se elimine este objeto.	

#### 4.26 Tarea de ingeniería No 42

Tabla 16: TI 42: Insertar Niveles Escolares

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 42	Número de Historia de Usuario: 15
Nombre de Tarea: Insertar Niveles Escolares	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará un formulario donde el usuario con los permisos necesarios podrá insertar los datos de cada campo. Los datos deben validarse antes de agregarlos a la base de datos.	

#### 4.27 Tarea de ingeniería No 43

Tabla 67: TI 43: Modificar Niveles Escolares

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 43	Número de Historia de Usuario: 15
Nombre de Tarea: Modificar Niveles Escolares	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará un formulario donde el usuario con los permisos necesarios podrá insertar los datos de cada campo. Los datos deben validarse antes de agregarlos a la base de datos.	

#### 4.28 Tarea de ingeniería No 44

Tabla 68: TI 44: Listar Niveles Escolares

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 44	Número de Historia de Usuario: 15
Nombre de Tarea: Listar Niveles Escolares	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se muestra un formulario para mostrar de forma ordenada y filtrar por varios criterios en una lista de los niveles escolares	

#### 4.29 Tarea de ingeniería No 45

Tabla 69: TI 45: Eliminar Niveles Escolares

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 45	Número de Historia de Usuario: 15
Nombre de Tarea: Eliminar Niveles Escolares	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará una alerta para confirmar la eliminación. Si existen dependencias con otras tablas se mostrara una alerta que impedirá que se elimine este objeto.	

#### 4.30 Tarea de ingeniería No 46

Tabla 70: TI 46: Insertar Especialidades

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 46	Número de Historia de Usuario: 16
Nombre de Tarea: Insertar Especialidades	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará un formulario donde el usuario con los permisos necesarios podrá insertar los datos de cada campo. Los datos deben validarse antes de agregarlos a la base de datos.	

#### 4.31 Tarea de ingeniería No 47

Tabla 71: TI 47: Modificar Especialidades

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 47	Número de Historia de Usuario: 16
Nombre de Tarea: Modificar Especialidades	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará un formulario donde el usuario con los permisos necesarios podrá insertar los datos de cada campo. Los datos deben validarse antes de agregarlos a la base de datos.	

#### 4.32 Tarea de ingeniería No 48

Tabla 72: TI 48: Listar Especialidades

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 48	Número de Historia de Usuario: 16
Nombre de Tarea: Listar Especialidades	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se muestra un formulario para mostrar de forma ordenada y filtrar por varios criterios en una lista de las especialidades	

#### 4.33 Tarea de ingeniería No 49

Tabla 73: TI 49: Eliminar Especialidades

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 49	Número de Historia de Usuario: 16
Nombre de Tarea: Eliminar Especialidades	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará una alerta para confirmar la eliminación. Si existen dependencias con otras tablas se mostrara una alerta que impedirá que se elimine este objeto.	

#### 4.34 Tarea de ingeniería No 50

Tabla 74: TI 50: Insertar Provincia

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 50	Número de Historia de Usuario: 17
Nombre de Tarea: Insertar Provincia	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará un formulario donde el usuario con los permisos necesarios podrá insertar los datos de cada campo. Los datos deben validarse antes de agregarlos a la base de datos.	

#### 4.35 Tarea de ingeniería No 51

Tabla 75: TI 51: Modificar Provincia

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 51	Número de Historia de Usuario: 17
Nombre de Tarea: Modificar Provincia	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará un formulario donde el usuario con los permisos necesarios podrá insertar los datos de cada campo. Los datos deben validarse antes de agregarlos a la base de datos.	

#### 4.36 Tarea de ingeniería No 52

Tabla 76: TI 52: Listar Provincia

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 52	Número de Historia de Usuario: 17
Nombre de Tarea: Listar Provincia	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se muestra un formulario para mostrar de forma ordenada y filtrar por varios criterios en una lista de las provincias	

#### 4.37 Tarea de ingeniería No 53

Tabla 77: TI 53: Eliminar Provincia

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 53	Número de Historia de Usuario: 17
Nombre de Tarea: Eliminar Provincia	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará una alerta para confirmar la eliminación. Si existen dependencias con otras tablas se mostrara una alerta que impedirá que se elimine este objeto.	

#### 4.38 Tarea de ingeniería No 54

Tabla 78: TI 54: Insertar Municipio

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 54	Número de Historia de Usuario: 18
Nombre de Tarea: Insertar Municipio	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará un formulario donde el usuario con los permisos necesarios podrá insertar los datos de cada campo. Los datos deben validarse antes de agregarlos a la base de datos.	

#### 4.39 Tarea de ingeniería No 55

Tabla 79: TI 55: Modificar Municipio

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 55	Número de Historia de Usuario: 18
Nombre de Tarea: Modificar Municipio	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará un formulario donde el usuario con los permisos necesarios podrá insertar los datos de cada campo. Los datos deben validarse antes de agregarlos a la base de datos.	

#### 4.40 Tarea de ingeniería No 56

Tabla 80: TI 56: Listar Municipio

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 56	Número de Historia de Usuario: 18
Nombre de Tarea: Listar Municipio	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se muestra un formulario para mostrar de forma ordenada y filtrar por varios criterios en una lista de los municipios	

#### 4.41 Tarea de ingeniería No 57

Tabla 81: TI 57: Eliminar Municipio

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 57	Número de Historia de Usuario: 18
Nombre de Tarea: Eliminar Municipio	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará una alerta para confirmar la eliminación. Si existen dependencias con otras tablas se mostrara una alerta que impedirá que se elimine este objeto.	

#### 4.42 Tarea de ingeniería No 58

Tabla 82: TI 58: Insertar Dirección o División

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 58	Número de Historia de Usuario: 19
Nombre de Tarea: Insertar Dirección o División	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará un formulario donde el usuario con los permisos necesarios podrá insertar los datos de cada campo. Los datos deben validarse antes de agregarlos a la base de datos.	

#### 4.43 Tarea de ingeniería No 59

Tabla 83: TI 59: Modificar Dirección o División

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 59	Número de Historia de Usuario: 19
Nombre de Tarea: Modificar Dirección o División	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará un formulario donde el usuario con los permisos necesarios podrá insertar los datos de cada campo. Los datos deben validarse antes de agregarlos a la base de datos.	

#### 4.44 Tarea de ingeniería No 60

Tabla 84: TI 60: Listar Dirección o División

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 60	Número de Historia de Usuario: 19
Nombre de Tarea: Listar Dirección o División	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se muestra un formulario para mostrar de forma ordenada y filtrar por varios criterios en una lista de las direcciones o divisiones	

#### 4.45 Tarea de ingeniería No 61

Tabla 85: TI 61: Eliminar Dirección o División

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 61	Número de Historia de Usuario: 19
Nombre de Tarea: Eliminar Dirección o División	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará una alerta para confirmar la eliminación. Si existen dependencias con otras tablas se mostrara una alerta que impedirá que se elimine este objeto.	

#### 4.46 Tarea de ingeniería No 62

Tabla 86: TI 62: Insertar Centros de Costos

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 62	Número de Historia de Usuario: 20
Nombre de Tarea: Insertar Centros de Costos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará un formulario donde el usuario con los permisos necesarios podrá insertar los datos de cada campo. Los datos deben validarse antes de agregarlos a la base de datos.	

#### 4.47 Tarea de ingeniería No 63

Tabla 87: TI 63: Modificar Centros de Costos

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 63	Número de Historia de Usuario: 20
Nombre de Tarea: Modificar Centros de Costos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará un formulario donde el usuario con los permisos necesarios podrá insertar los datos de cada campo. Los datos deben validarse antes de agregarlos a la base de datos.	

#### 4.48 Tarea de ingeniería No 64

Tabla 88: TI 64: Listar Centros de Costos

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 64	Número de Historia de Usuario: 20
Nombre de Tarea: Listar Centros de Costos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se muestra un formulario para mostrar de forma ordenada y filtrar por varios criterios en una lista de los centros de costo	

#### 4.49 Tarea de ingeniería No 65

Tabla 89: TI 65: Eliminar Centros de Costos

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 65	Número de Historia de Usuario: 20
Nombre de Tarea: Eliminar Centros de Costos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 0.5
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se mostrará una alerta para confirmar la eliminación. Si existen dependencias con otras tablas se mostrara una alerta que impedirá que se elimine este objeto.	

#### 4.50 Tarea de ingeniería No 66

Tabla 90: TI 66: Listar Trazas

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 66	Número de Historia de Usuario: 21
Nombre de Tarea: Listar Trazas	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Asignados: 2
Programador responsable: Luis Alberto Peña Daniel	
Descripción: Se muestra un formulario para mostrar de forma ordenada y filtrar por varios criterios en una lista de trazas de cada usuario con acceso al sistema	

## Anexo 5 Pruebas de Aceptación

### 5.1 Pruebas de Aceptación No 12

Tabla 102: PA 12: Test Asignar Cargo a Centro de Costo

Pruebas de aceptación	
Número Caso de Prueba: 12	No Historia: 11
Nombre Caso de Prueba: Test Asignar Cargo a Centro de Costo	
Descripción: Verificar que a cada Cargo solo se le pueda asignar un Centro de Costo	
Condiciones de ejecución: Estar conectado a la base de datos.	
Entradas: Elementos de los Cargos y los Centros de Costo	
Resultado esperado: Se gestiona correctamente los datos en el formulario	
Evaluación: Prueba satisfactoria	

### 5.2 Pruebas de Aceptación No 13

Tabla 103: PA 13: Test Gestionar Plantilla

Pruebas de aceptación	
Número Caso de Prueba: 13	No Historia: 12
Nombre Caso de Prueba: Test Gestionar Plantilla	
Descripción: Verificar que se pueda gestionar correctamente los datos de la Plantilla	
Condiciones de ejecución: Estar conectado a la base de datos.	
Entradas: Elementos de los Trabajadores y los Cargos	
Resultado esperado: Se gestiona correctamente los datos en el formulario	
Evaluación: Prueba satisfactoria	

### 5.3 Pruebas de Aceptación No 14

Tabla 104: PA 14: Test Gestionar Evaluación de Desempeño

Pruebas de aceptación	
Número Caso de Prueba: 14	No Historia: 13
Nombre Caso de Prueba: Test Gestionar Evaluación de Desempeño	
Descripción: Verificar que se pueda gestionar correctamente las Evaluaciones de Desempeño	
Condiciones de ejecución: Estar conectado a la base de datos.	
Entradas: Elementos de las Evaluaciones de Desempeño	
Resultado esperado: Se gestiona correctamente los datos en el formulario	
Evaluación: Prueba satisfactoria	

### 5.4 Pruebas de Aceptación No 15

Tabla 105: PA 15: Test Gestionar Proveedores

Pruebas de aceptación	
Número Caso de Prueba: 15	No Historia: 14
Nombre Caso de Prueba: Test Gestionar Proveedores	
Descripción: Verificar que se pueda gestionar correctamente los Proveedores	
Condiciones de ejecución: Estar conectado a la base de datos.	
Entradas: Elementos de los Proveedores	
Resultado esperado: Se gestiona correctamente los datos en el formulario	
Evaluación: Prueba satisfactoria	

## 5.5 Pruebas de Aceptación No 16

Tabla 106: PA 16: Test Gestionar Niveles Escolares

Pruebas de aceptación	
Número Caso de Prueba: 16	No Historia: 15
Nombre Caso de Prueba: Test Gestionar Niveles Escolares	
Descripción: Verificar que se pueda gestionar correctamente los Niveles Escolares	
Condiciones de ejecución: Estar conectado a la base de datos.	
Entradas: Elementos de los Niveles Escolares	
Resultado esperado: Se gestiona correctamente los datos en el formulario	
Evaluación: Prueba satisfactoria	

## 5.6 Pruebas de Aceptación No 17

Tabla 107: PA 17: Test Gestionar Especialidades

Pruebas de aceptación	
Número Caso de Prueba: 17	No Historia:16
Nombre Caso de Prueba: Test Gestionar Especialidades	
Descripción: Verificar que se pueda gestionar correctamente las Especialidades	
Condiciones de ejecución: Estar conectado a la base de datos.	
Entradas: Elementos de las Especialidades	
Resultado esperado: Se gestiona correctamente los datos en el formulario	
Evaluación: Prueba satisfactoria	

## 5.7 Pruebas de Aceptación No 18

Tabla 108: PA 18: Test Gestionar Provincia

Pruebas de aceptación	
Número Caso de Prueba: 18	No Historia: 17
Nombre Caso de Prueba: Test Gestionar Provincia	
Descripción: Verificar que se pueda gestionar correctamente las Provincia	
Condiciones de ejecución: Estar conectado a la base de datos.	
Entradas: Elementos de las Provincia	
Resultado esperado: Se gestiona correctamente los datos en el formulario	
Evaluación: Prueba satisfactoria	

## 5.8 Pruebas de Aceptación No 19

Tabla 109: PA 19: Test Gestionar Municipio

Pruebas de aceptación	
Número Caso de Prueba: 19	No Historia: 18
Nombre Caso de Prueba: Test Gestionar Municipio	
Descripción: Verificar que se pueda gestionar correctamente los Municipio	
Condiciones de ejecución: Estar conectado a la base de datos.	
Entradas: Elementos de los Municipio	
Resultado esperado: Se gestiona correctamente los datos en el formulario	
Evaluación: Prueba satisfactoria	

## 5.9 Pruebas de Aceptación No 20

Tabla 110: PA 20: Test Gestionar Dirección o División

Pruebas de aceptación	
Número Caso de Prueba: 20	No Historia: 19
Nombre Caso de Prueba: Test Gestionar Dirección o División	
Descripción: Verificar que se pueda gestionar correctamente las Direcciones o Divisiones	
Condiciones de ejecución: Estar conectado a la base de datos.	
Entradas: Elementos de las Direcciones o Divisiones	

Resultado esperado: Se gestiona correctamente los datos en el formulario
Evaluación: Prueba satisfactoria

### 5.10 Pruebas de Aceptación No 21

Tabla 111: PA 21: Test Gestionar Centros de Costos

Pruebas de aceptación	
Número Caso de Prueba: 21	No Historia: 20
Nombre Caso de Prueba: Test Gestionar Centros de Costos	
Descripción: Verificar que se pueda gestionar correctamente los Centros de Costos	
Condiciones de ejecución: Estar conectado a la base de datos.	
Entradas: Elementos de los Centros de Costos	
Resultado esperado: Se gestiona correctamente los datos en el formulario	
Evaluación: Prueba satisfactoria	

### 5.11 Pruebas de Aceptación No 22

Tabla 112: PA 22: Test Gestionar Trazas

Pruebas de aceptación	
Número Caso de Prueba: 22	No Historia: 21
Nombre Caso de Prueba: Test Gestionar Trazas	
Descripción: Verificar que se pueda gestionar correctamente las Trazas	
Condiciones de ejecución: Estar conectado a la base de datos.	
Entradas: Elementos de las Trazas	
Resultado esperado: Se gestiona correctamente los datos en el formulario	
Evaluación: Prueba satisfactoria	

### 5.1 Pruebas de Aceptación No 23

Tabla 113: PA 23: Test Gestionar Reportes

Pruebas de aceptación	
Número Caso de Prueba: 23	No Historia:
Nombre Caso de Prueba: Test Gestionar Reportes	

Descripción: Verificar que se muestren los reportes correspondientes

Condiciones de ejecución: Estar conectado a la base de datos.

Entradas: Elementos de los reportes.

Resultado esperado: Se gestiona los reportes.

Evaluación: Prueba satisfactoria

# Glosario de términos

---

**Reporte:** Informe que se emite o presenta con base en la realización de una actividad o tarea.

**Usuario Autenticado:** Es aquel usuario que ha proporcionado información mediante la cual el mecanismo de seguridad garantiza su identificación al intentar acceder a los componentes del sistema, los mecanismos de autenticación pueden ser tan simples como una contraseña o tan complejos como un dispositivo analizador de patrones retíales.

**Capacitación:** Conjunto de acciones de preparación, continuas y planificadas concebido como una inversión, que desarrollan las organizaciones dirigidas a mejorar las competencias y calificaciones de los trabajadores para cumplir con calidad las funciones del cargo, asegurar su desempeño exitoso y alcanzar los máximos resultados productivos o de servicios.

**Competencias Laborales:** Conjunto sinérgico de conocimientos, habilidades, experiencias, sentimientos, actitudes, motivaciones, características personales y valores, basado en la idoneidad demostrada, asociados a un desempeño superior del trabajador y de la organización, en correspondencias con las exigencias técnicas, productivas y de servicios. Es requerimiento esencial que esas competencias sean observables, medibles y que contribuyan al logro de los objetivos de la organización.

**Política de adquisición y Desarrollo de competencias:** Conjunto de orientaciones y directivas que rigen la actuación de la organización en relación con la adquisición y desarrollo de las competencias del Capital Humano. Debe estar escrita y recogida en un documento oficial y tiene que ser discutida y aprobada por los órganos colegiados de dirección de la organización y de pleno conocimiento de los trabajadores.

**Necesidad de Competencias:** Es la diferencia entre los estándares de desempeño para un puesto y los estándares de desempeño reales del trabajador siempre y cuando tal discrepancia obedezca a la falta de conocimientos, habilidades y actitudes.

**Plan de adquisición y Desarrollo de competencias:** Se elabora en correspondencia con los objetivos globales y específicos de la organización laboral y los resultados del diagnóstico o determinación de necesidades de capacitación, tiene en cuenta las expectativas y motivaciones de los trabajadores y comprende, entre otros, los tipos de acciones de capacitación a realizar, modo de formación a utilizar para dar cumplimiento a las acciones, fecha de inicio y terminación de cada acción y cantidad de participantes desglosados por categorías ocupacionales

Acción de adquisición y desarrollo de competencias: Descripción del objetivo final que se quiere lograr con los trabajadores que participan en ella, a partir de las necesidades de competencias identificadas en el diagnóstico.

Acción Interna de adquisición y desarrollo de competencias: Cuando la acción se ejecuta con recursos propios y es acreditada por la empresa que aprobó el Plan de adquisición y desarrollo de competencias previó impartirla internamente.

Acción Externa de adquisición y desarrollo de competencias: Cuando la acción es acreditada por una institución ajena a la empresa, incluido, CPP, Universidades u otros centros autorizados por el MINED y el MES u otro proveedor acreditado para impartir acciones de capacitación ya sea Nacional o Internacional.

Modos de Formación: Define la vía o método a utilizar, mediante el cual se lleva a cabo la acción de capacitación.